

INDIAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE



LIBRARY

New Delhi

Call No. _____

Acc. No. 71360

INTRODUCTION

La renaissance de l'Académie des Sciences de Hongrie ouvre un nouveau chapitre dans l'histoire des sciences hongroises. Les savants hongrois font tous leurs efforts pour servir la cause du peuple travailleur et aider par leurs travaux de recherche le travail créateur de l'édification du socialisme. La République Populaire Hongroise contribue largement, matériellement et moralement, au développement de la vie scientifique de notre pays. Dans notre pays, le travail scientifique jouit d'une estime et d'un soutien tels qu'il n'en a encore jamais jouit au cours de notre histoire. Une des caractéristiques de notre vie scientifique renaissante est le contact entre la vie scientifique et la vie pratique de notre pays. Cette influence réciproque se fait fructueusement sentir dans le développement de notre vie scientifique.

Le but de l'Académie des Sciences de Hongrie, en publiant la nouvelle série des *Acta Agronomica*, est de contribuer par là au développement des relations internationales de la science progressiste, au développement de la science, à la défense de la Paix et du progrès, et au développement de l'amitié entre les peuples.

INTRODUCTION

The rebirth of the Hungarian Academy of Science has opened a new chapter in the history of Hungarian science. The scientists of Hungary endeavour in every way to serve the cause of the working people and with their research work to help in the creative task of building socialism. The Hungarian People's Republic affords vast help and encouragement to the development of the scientific life of our country and scientific work in Hungary today is honoured and aided to an extent that is unparalleled in the history of the land. One of the characteristic features of our reborn science is the connection between scientific theory and the practical life of the country. This interrelation has a profound stimulative effect on the development of our scientific life.

The aim of the Hungarian Academy of Science in starting the new series of *Acta Agronomica* is to contribute to the improvement of the international relations of progressive science, to the further development of science, to the cause of peace, progress and the closer friendship of the peoples.

EINLEITUNG

Die Wiedergeburt der ungarischen Akademie der Wissenschaften eröffnete einen neuen Abschnitt in der Geschichte der ungarischen Wissenschaft. Die ungarischen Gelehrten bemühen sich auf jede Art und Weise der Sache des werktätigen Volkes zu dienen und mit ihren Forschungen die schöpferische Arbeit des Aufbaues des Sozialismus zu fördern. Zur Entwicklung des wissenschaftlichen Lebens in unserem Lande trägt die ungarische Volksrepublik mit riesiger materieller und moralischer Hilfe bei. Die Wissenschaftliche Arbeit in unserer Heimat wird in solchem Masse geschätzt und unterstützt, wie noch niemals in unserer Geschichte. Einer der charakteristischen Züge unserer wiedergeborenen Wissenschaft ist die Verbindung zwischen der wissenschaftlichen Theorie und der Praxis im Leben unseres Landes. Diese Wechselwirkung ist von ernstem, fruchtbarem Einfluss auf die Entwicklung unseres wissenschaftlichen Lebens.

Mit der Ausgabe der neuen Serie der *Acta Agronomica* verfolgt die ungarische Akademie der Wissenschaften das Ziel, beizutragen zur Vertiefung der internationalen Verbindungen der fortschrittlichen Wissenschaften, zur Weiterentwicklung der Wissenschaft, zum Frieden und zum Fortschritt, zur Sache der engeren Freundschaft zwischen den Völkern.

НОВЫЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СПОСОБСТВУЮТ РАЗВИТИЮ НАШЕГО ОВОЩЕВОДСТВА

Д-р. АНДРЕЙ ПОМОШ

I.

Я намерен сообщить в моей лекции некоторые, важные, с экономической точки зрения, результаты агротехнических опытов. Опыты эти были произведены в связи с выяснением вопросов, касающихся проблемы агротехники томатов, в опытной станции в Надьтетень (надьтетеньском огороде) Института Овощеводства Аграрного Университета. Нашей целью было, во — первых привести конкретные доказательства, основанные на числовых данных, непригодности старых методов, во-вторых, стараться найти исходный пункт для нового агротехнического метода, которого мы желали-бы применять вместо старого.

Изменение старых агротехнических методов, стало необходимо, в первую очередь, потому, что социальное и экономическое положение нашей родины изменилось после освобождения и вследствие этого, изменились также условия производства.

Так как капиталисты, при феодально-капиталистических социальных условиях, видели и в разведении овощных растений лишь возможности прибыли, то они не заботились серьезно о современности методов производства. Вследствие характерной для эпохи до освобождения, значительной безработицы, существовали обширные возможности эксплуатации дешевых рабочих рук и поэтому, даже примитивные методы производства обеспечивали соответствующую прибыль.

При новом социальном и экономическом порядке, с изменением условий производства, прекратилась и на этом секторе возможность эксплуатации. На наших глазах образуются большие государственные и кооперативные овощеводства, в которых производство не может продолжаться на основании устарелых методов, т. к. они не обеспечивают высокой производительности труда, необходимой для постройки и дальнейшего развития социализма.

Вместо устаревших методов производства, следует применять такие, которые делали — бы возможным исполнять большую часть

Возделывание томатов посевом в открытый грунт и их выращивание в таком виде, вполне возможно при климатических условиях нашей опытной станции.

При гнездовом возделывании, созревание томатов успевает до наступления осенних заморозков. Главным преимуществом гнездового возделывания является, кроме того, обстоятельство, что прорастающие группами молодые растения могут успешнее противостоять неблагоприятному влиянию среды, чем единичные, слабые рассады. Это означает другими словами, что мы можем производить посев и при более неблагоприятных условиях погоды, т. к. растущие группами томаты менее чувствительны к понижению температуры. Лысенко основывал выработку этого метода размножения на общем биологическом законе, гласящем, что между однородными особями решительная борьба не происходит. Наоборот, единичные экземпляры поддерживают, в начале развития, друг друга, и могут, таким образом, сопротивляться неблагоприятным условиям.

Кроме гнездового возделывания на постоянном месте мы включили в нашу серию опытов также и размножение в парнике. При размножении в парнике, мы изучили действие пикирования на развитие растений и в дальнейшем его влияние на их урожайность. Итак, мы оставили, в нашем опыте, часть высаженных в парнике томатов, вовсе не пикированными, часть пикировали один раз и третью часть, пикировали два раза. Следовательно в общем мы проверили эксперимент с системами размножения в четырех различных комбинациях.

Опыты мы провели по латинской квадратобразной системе. Мы выбрали для опытов сорт „ТУРУЛЬ“ (гибрид Датский экспорт Х Президент Гарфильд). Первый раз мы произвели эти опыты в 1948 г. и повторили их в 1949 г. Данные из результатов двухлетних опытов показаны в следующих таблицах (2, 3, 4).

2. таблица
Опыты со способами размножения томатов 1948 г.

Способы	Средний урожай		Средняя разница урожаев
	Ц/К. х.		
Посеянные в открытый грунт.	246,48	171	+ 102,27
Без пикировки	145,85	101	+ 1,64
1 раз пикированы	133,04	92	— 11,17
2 раза пикированы	144,21	100	± 0,00
Ошибки	+ 10,73		+ 15,13

молодые растения в начале своего развития располагали достаточными площадями питания, вследствие чего могли развиваться гораздо сильнее, чем растущие в парнике рассады, располагающие гораздо меньшей площадью. Опытный пункт овощеводства Сельскохозяйственной Академии им. Тимирязева установил, что высокий урожай растений, выращиваемых со значительными площадями питания происходит оттого, что располагающая бо́льшей площадью питания рассада скорее проходит о стадию яровизации и световую стадию. Влияние в начальной стадии развития на урожай плодов показывает таблица (5.), составленная по данным упомянутого выше опытной станции овощеводства. (Эдельштейн: Овощеводства стр. 279.)

5. таблица

Влияние площади питания на урожай томатов.

Площадь питания см.	Урожай Ц/к. хольд			
	ранних VIII до 22	красных IX до 3	зеленых IX от 3	общий урожай
16 × 16	108,80	340,00	180,20	520,20
8 × 8	51,00	215,90	224,40	440,30
4 × 4	6,80	61,20	197,20	258,40

Мы не располагали-бы всеми данными для оценки, если-бы мы проводили наши сравнения лишь на основании разниц между урожаями. Необходимо также принять во внимание относительную себестоимость т. к., в конце концов, мы можем судить о продуктивности любой системы, лишь на основании себестоимости. Относящиеся к этому вопросу данные приведены в следующих таблицах (6, 7, 8.). Рассматривая расходы производства томатов на 1 кг., мы замечаем, что выращенные в 1948 г., с двойной пикировкой, растения пришлось по 17 фил., за кг. томатов, тогда как расходы производства, посевом в открытый грунт томатов, составили 10,5 фил. Принимая расходы производства два раза пикированных томатов за 100, то расходы посевом в открытый грунт составляет 64. следовательно на 36% меньше.

Что касается производительности труда, то мы можем установить, что на 1 рабочий час приходится, при дважды пикированных томатах, 22 кг. плодов, тогда как при посеве в открытый грунт томатах — 34,4 кг., что означает по сравнению с предыдущим 156%.

9. таблица

Опыт для способов размножения томатов.

Процесс созревания 1948 г.

Способы	Урожай					Зелен. итого Ц/К. х.	Общий урожай		Средний урожай зрелых плодов с од- ного растения кг.
	июль	авг.	сент.	окт.	зрелых итого		зрелых %	зеленых %	
Посеянные Ц/к.х. в открытый грунт	--	86,99	109,93	49,54	246,46	113,62	68,44	31,56	3,48
%	--	35,29	44,61	20,10	100,—				
Без пики- ровки Ц/к.х.	--	44,23	65,79	35,82	145,84	41,32	77,91	22,09	1,62
%		30,32	44,44	25,24	100,—				
1 раз пики- рован Ц/к.х.	-	33,67	64,20	35,16	133,03	40,41	66,86	33,14	1,43
%		25,31	48,26	26,43	100,—				
2 раза пи- кирован Ц/к.х.	-	38,98	70,17	35,05	114,18	41,87	77,47	22,53	1,57
%	--	27,02	48,67	24,30	100,—				

10. таблица

Опыт для способов размножения томатов.

Процесс созревания 1949 г.

Способы	Урожай					Зелен. итого Ц/К. х.	Общий урожай		Средний уро- жай зрелых плодов с од- ного растения кг.
	июль	авг.	сент.	окт.	Зрелых итого		зрелых %	зелен. %	
Посеянные Ц/к.х. в открытый грунт	--	18,03	88,64	28,16	134,83	64,96	67,48	32,52	1,43
%	--	13,37	65,70	20,88	100,—				
Без пики- ровки Ц/к.х.	3,67	39,56	55,12	19,68	118,04	36,83	76,15	23,85	1,31
%	3,11	33,52	46,71	16,66	100,—				
1 раз пи- кированы Ц/к.х.	4,63	45,47	81,98	23,92	156,00	1,75	98,85	1,15	1,73
%	2,96	29,15	52,52	15,34	100,—				
2 раза пи- кированы Ц/к.х.	1,25	13,33	51,77	26,71	93,08	28,78	76,29	23,71	1,03
%	1,35	14,32	55,62	28,69	100,—				

Исследуя перечисленные результаты с точки зрения теории экономии производства, мы видим, что себестоимость томатов ниже всего при площади питания 70×30 см. В то-же время мы находим, что производительность труда не пропорциональна собранному урожаю. Действительно, хотя мы собрали максимальный урожай на площади питания 30×70 см (176,72 ц. кад. хольд), то максимальный урожай, приходящийся на 1 работочас в 1948 г. оказался на площади питания 80×40 см., а в 1949 г. — 60×30 см. Разница между максимальным и минимальным урожаями, приходящимися на 1 работочас незначительна, она составляет в общем 3 кг.

Эти вычисления подтверждают тоже наше утверждение, высказанное по поводу наших прежних опытов, по которому максимальный доход может быть достигнут посевом в открытый грунт. Себестоимость при этом опыте была выше, потому что выращивание рассады производилось в парнике. Подробные данные находятся в таблицах 24, 25 и 26. Себестоимость (26,6 фил. за 1 кг.), выращенных таким образом томатов, однако, так низка, как билансовая средняя цена за 1949 г.

24. таблица

Опыты для площади питания томатов 1948 (без окучивания и без кольев). Производительность труда и себестоимость при различных площадях питания.

Площадь питания см	Продолжи- тельность примененного труда		Общий урожай ц/к. х.		Кг/раб. час		Валовой приход Форинт		филлер кг.	
	час/к. х.	х.	ц/к. х.	к. х.	к. х.	к. х.	к. х.	к. х.	к. х.	к. х.
60×30	1218	192	221,72	174	18,1	91	4154,39	164	18,7	95
70×30	1064	168	197,36	155	18,4	92	3650,16	144	18,5	94
80×40	818	128	168,23	132	21,0	103	3049,23	120	18,3	93
90×40	772	121	151,60	119	19,7	97	2903,49	115	19,1	96
100×40	732	115	147,69	115	20,2	104	2883,61	114	19,5	98
100×50	637	100	127,71	100	20,0	100	2535,99	100	19,9	100

35. таблица
Опыты для способов выращивания томатов.
Средний вес плодов за 1948 и 1949 гг.

Варианты	Вес 100 плодов кг. ср.										4—12 среднее сборов кг.
	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.		
	сроки сбора										
Одностебельные с кольями	7,38	7,00	7,86	7,80	7,13	7,46	6,62	6,46	5,57	7,03	
Двухстебельные с кольями	7,07	6,88	6,44	6,83	5,91	5,83	5,97	5,30	5,22	6,16	
Трехстебельные с кольями	7,21	6,66	7,12	6,71	5,79	5,50	5,22	5,14	5,12	6,05	
Без пасынкования с под- вязкой к кольям	6,50	5,73	5,70	5,92	5,24	5,01	5,03	4,63	4,45	5,35	
Без пасынкования без под- вязки к кольям с оку- чиванием	6,80	6,06	6,04	5,75	5,15	4,74	4,77	4,31	3,97	5,28	
Без пасынкования без под- вязки к кольям без окучивания	6,49	6,09	7,25	5,75	5,20	4,33	4,86	4,32	4,01	5,36	
Среднее	6,91	6,40	6,73	6,46	5,73	5,48	5,41	5,02	4,72		

36. таблица
Опыты для способов выращивания томатов в 1948 г.

Производительность труда и без пикировки себестоимость при различных способах выращивания.

Варианты	Продолжи- тельность применен- ного труда час/к. х.		Общей урожаи ц/к. х.		Кг/раб. час		Валовой приход форинт	филлер кг.		
Одностебельные с кольями	1113	100	66,66	100	6,0	100	3969,42	100	59,0	100
Двухстебельные с кольями	1147	102	86,82	103	7,5	125	4018,72	100	46,0	78
Трехстебельные с кольями	1149	102	88,12	132	7,7	128	4021,62	100	45,5	77
Без пасынкования с подвязкой к кольям	895	81	93,44	140	10,4	174	3608,81	91	38,5	60
Без пасынкования без подвязки к кольям с окучиванием	590	53	130,47	196	22,2	370	2196,44	55	16,8	28,5
Без пасынкования без подвязки к кольям без окучивания	336	48,5	123,19	184	22,9	385	2114,63	53	17,2	29,2

Принимая во внимание все данные (мы утверждаем, что система выращивания с кольями значительно удорожает производство при теперешних гуртовых ценах) 24 филл. за 1 кг. означает явную потерю для производящего заведения. Опыты показывают что можно получить значительно больший урожай без пасынкования и без окучивания.

г) *Влияние орошения на урожай томатов*

Текущая постройка оросительных оборудований, сделала необходимым выяснение вопроса орошаемости томатов. Наши относящиеся к этому, данные весьма несовершенны, поэтому мы считали нужным, в первую очередь, проверить целесообразность повсеместно еще и ныне распространенного болгарского оросительного метода поливания и лопастной обработки для ирригации томатов. Сообразуясь с вышесказанным, мы провели наши опыты посредством лопатами и поливом напуском. При обоих оросительных методах, мы применяли по два различных нормы воды. Размещение опытных деленок состоялось по латинскому квадратообразному методу с пятикратным применением и 5-ю повторностями. Метод выращивания в 1948 г. был безколовой и без окучивания, в 1949 г. желая установить возможность и целесообразность применения кольев при оросительной культивировке, мы провели т. наз. двойной опыт параллельно с выращиванием без кольев и с кольями. В качестве опытного сорта мы взяли „ТУРУЛЬ“. Мы применяли в каждом отдельном случае орошения, при методе, полива лопатами норму воды, соответствующие 25—50 мм. осадков, а при поливом — 50 — 100 мм. осадков: В 1948 г. мы оросили, в течение вегетационного периода 3 раза, а в 1949 г. — 2 раза.

В течение вегетационного периода (апрель—сентябрь), выпадавшие осадки, составили в 1948 г. — 250,3 мм., а в 1949 г. — 261,7 мм. следовательно, мы прибавили опытным растениям на орошенном участке, в зависимости от величины поливной нормы 75, 150 и 300 мм. воды. Вместе с естественными осадками, составляла, следовательно, минимальная поливная норма в 1948 г. — 325,3 мм., а максимальная 550,3 мм. осадков. В 1949 г., составляла минимальная поливная норма 311,7 мм. максимальная — 416 мм. осадков.

Данные следующих таблиц (39, 40, 41) показывают влияние орошения на урожайность. Этот опыт мы проводили, как было уже упомянуто выше, также в течение двух лет в 1948 г. и 1949 г., приложенная таблица показывает, следовательно, среднюю результатов за два года опытов. Принимая во внимание обстоятельство, что мы предприняли опыты орошения коловых культур лишь в 1949 г., мы

Опыты, проведенные в связи с процессом созревания, показывают, что орошение, до известной степени, задерживает его начало. В первой половине периода созревания, неорошенные контрольные делянки дали большую часть своего урожая, чем орошенные делянки. Разница составила около 10% в пользу контрольных делянок. Во второй половине сезона созревания, это отношение изменилось в пользу орошенных делянок (42, 43 и 44 таблица).

44. таблица

Опыты для орошения томатов.

Средние данные о процессе созревания за два года (1948—49).

Варианты			Урожай					Общий урожай		Среднее зрел. плодов одного растения кг.
			Июль	Август	Сент.	Окт.	Зрелых итого	Зелен. итого Ц/к. холд	Зрел. %	
Контроль	Ц/к.х.	Выращенные без колеб.	6,86	69,89	97,03	23,70	197,48	42,64		
	%		3,47	35,39	49,13	12,01	100		82,24	2,29
Л 25 мм	Ц/к.х.		8,19	73,34	139,65	33,93	255,11	35,49		
	%		3,21	28,75	54,74	13,30	100		87,79	3,00
Л 50 мм	Ц/к.х.		8,53	79,07	134,58	25,38	247,56	32,83		
	%		3,44	31,94	54,36	10,26	100		88,29	3,19
П 50 мм	Ц/к.х.		6,74	65,42	143,21	34,49	249,86	36,79		
	%		2,70	26,18	57,32	13,80	100		87,16	3,16
П 100 мм	Ц/к.х.		7,36	65,92	148,95	31,69	253,92	28,15		
	%		2,90	25,96	58,66	12,48	100		90,02	3,18

Л — полив лопатами.

П — полив напуском.

Несомненная связь проявляется между весом плодов и величиной поливных норм. Пропорционально возрастанию поливных норм возрастала и величина плодов. Разница между обеими крайними величинами довольно значительна, почти 20 гр. Максимальное отклонение проявилось в весе плодов урожая контрольной делянки и делянки, получившей самую маленькую норму воды (25 мм.) а именно 11г., в среднем за два года. Водяными порциями в 50—100 мм. удалось достичь увеличения веса одного томата на 2—8гр. (45, 46, 47 таблица.)

45. таблица
Опыты для орошения томатов.
Вес плодов в 1948 г.

Варианты	Вес 100 плодов кг.									Среднее кг.
	VIII 10	VII 16	VIII 24	IX 1	IX 7	IX 20	IX 28	X 4	X 12	
Контроль	7,90	7,24	6,88	7,06	6,34	5,92	5,18	5,02	4,36	6,21
Л 25 мм	8,95	9,04	8,30	8,79	8,40	7,84	7,48	5,68	4,70	7,68
Л 50 мм	8,17	8,74	7,92	7,92	7,62	7,54	6,22	5,38	4,60	7,12
П 50 мм	8,82	8,54	7,92	8,84	8,74	7,58	6,42	5,96	4,64	7,49
П 100 мм	9,02	8,80	8,62	10,14	9,08	8,20	7,24	6,22	4,86	8,02
Среднее	8,57	8,47	7,93	8,55	8,03	7,41	6,51	5,65	4,63	

Л — полив лопатами
П — полив напуском

46. таблица
Опыты для орошения томатов.
Вес плодов в 1949 г.

Варианты	Вес 100 плодов кг.									Среднее кг.
	VIII 1	VIII 8	VIII 16	VIII 22	VIII 29	IX 5	IX 12	IX 19	IX 26	X 10
Контроль	6,14	6,11	7,23	4,45	5,97	6,02	5,34	5,29	5,50	4,68
Л 25 мм	6,55	6,50	7,35	6,98	6,83	7,09	6,88	5,85	5,38	4,90
Л 50 мм	7,01	7,46	9,05	9,34	8,63	7,83	7,00	6,38	5,06	4,92
П 50 мм	6,14	7,57	8,61	8,07	8,92	7,75	7,63	6,27	5,46	5,66
П 100 мм	7,21	6,93	9,24	8,91	9,21	8,48	7,18	6,62	5,66	5,60
Среднее	6,61	6,91	8,29	7,55	7,91	7,43	6,80	6,08	5,41	5,15

Л — полив лопатами.
П — полив напуском.

Так как в общественном мнении, распространено предположение, что качество орошенных томатов хуже, то мы сочли нужным систематически исследовать, кроме количественных отношений урожаев, также и химический состав плодов. На основании результатов наших соответствующих исследований, мы установили, что, под влиянием орошения, не уменьшилось, в значительной степени, ни содержание сухого вещества; ни другие ценные составные части

(витамин С, сахар, кислота). Эти результаты показывают следовательно, что вера, якобы качество томатов ухудшалось под влиянием орошения, необоснована. Следующая таблица (48) приводит подробные результаты химических анализов.

47. таблица

Опыты для орошения томатов.
Средний вес плодов за 1948 и 1949 гг.

Варианты	Вес 100 плодов кг.								4--11 среднее сбора кг.
	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	
	время сбора								
Контроль	7,00	7,23	5,66	6,51	6,18	5,60	5,34	4,52	6,00
Л 25 мм	7,72	8,19	7,64	7,81	7,74	6,84	6,43	4,80	7,14
Л 50 мм	7,81	8,89	8,63	8,27	7,72	6,96	5,64	4,76	7,33
П 50 мм	8,19	8,57	7,99	8,88	8,24	6,92	5,94	5,15	7,48
П 100 см	7,97	9,02	8,76	9,67	8,78	7,41	6,45	5,23	7,91
Среднее	7,74	8,38	7,73	8,23	7,73	6,74	5,96	4,89	

Л — полив лопатами.

П — полив напуском

48. таблица

Опыты для орошения томатов.
Химический состав плодов.

Варианты		Витамин С мг/100 гр.	Сахар гр/100 гр.	Кислота гр/100 гр.	Сухое вещество гр/100 гр.
Контроль	Б. К	26	4,2	0,66	5,4
	К	26	4,2	0,78	5,4
Л 25 мм	Б. К	35	4,6	0,65	5,3
	К	28	4,1	0,76	6,3
Л 50 мм	Б. К	27	2,8	0,59	4,9
	К	25	4,3	0,64	5,0
П 50 мм	Б. К	30	5,2	0,70	6,1
	К	27	5,0	0,64	5,4
П 100 мм	Б. К	27	3,1	0,53	4,8
	К	29	4,2	0,68	6,2

Л — полив лопатами.

П — полив напуском.

К — с кольями.

Б. к. — без кольев.

55. таблица

Коллекционное сортоиспытание томатов.
Средний урожай трех опытных лет 1947—48—49 гг.

Сорта	Средний урожай		Разница средних урожаев	
	Ц/К. х.			
Деликатес	134,44	98	—	2,29
№ 37	134,65	98		2,08
Туруль	136,73	100	±	0,00
Датски Экспорт	137,94	101	±	1,21
Бони Бест	148,01	108	±	11,28
Пловдивский	15,75	85	—	10,98
Президент Гарфильд ...	146,73	107	+	10,00
Мастер Марглоб*	187,18	137	+	40,45
Ошибки	± 13,01		±	18,36

* Для Мастер Марглов имеем результаты лишь за 1949 г.

Из трехлетних средних данных сортовых опытов, мы видим, что в июле созрело 0,5—5% общего урожая опытных сортов, в августе 20—27%, в сентябре — 44—54%, а в октябре — 9—15%.

Отношение количества зрелых и зеленых плодов было у отдельных сортов довольно различно. У ранних сортов „Деликатес“ и „Датский Экспорт“ созрело 84% общего урожая, тогда как, при поздних „Президент Гарфильд“ и „Пловдивский“ мы могли собрать зрелыми лишь 67—68% плодов. Остальные не могли уже созреть, вследствие осенних морозов. (Таблицы 56, 57, 58, 59.)

Между весом отдельных плодов различных сортов выступали большие разницы. Мы заметили, что скороспелость стоит в тесной связи с размером плодов. Среди наблюдаемых сортов, плоды всех ранних сортов были существенно меньше плодов поздних сортов. Разницы значительны, так как, тогда как, плоды ранних сортов весили в среднем 30 гр., поздние сорта дали плоды в 60—70 гр.

Внутри отдельных групп, разница размера плодов была почти незаметна. Относящиеся к этому вопросу подробные данные приведены в следующих таблицах (60, 61, 62).

56. таблица

Кот-лекционное сортоиспытание томатов.
Процесс созревания и средний вес в 1947 г. плодов одного растения

Сорта	Июль		Август		Сентябрь		Октябрь		Зрелых итого		Зелен. итого		Общий урожай		Среднее зре- лых плодов одного рас- тения кг.
	Ц/к.х. %	Ц/к.х. %	Ц/к.х. %	Ц/к.х. %	Ц/к.х. %	Ц/к.х. %	Ц/к.х. %	Ц/к.х. %	Ц/к.х. %	Ц/к.х. %	Зрел. %	Зелен. %			
Деликатес	9,55	7,08	78,65	58,35	31,98	23,71	14,62	10,84	134,81	100	29,70	81,95	18,05		2,34
№ 37	11,31	8,41	76,15	56,68	40,86	30,42	6,04	4,49	134,37	100	21,72	86,10	13,90		2,33
№ 65 -66	5,12	3,87	69,80	52,78	45,53	34,42	11,79	8,91	132,25	100	28,30	82,35	17,65		2,29
Дуккул-1	4,40	2,93	76,18	50,61	55,54	36,90	14,39	9,56	150,51	100	26,89	90,47	9,53		2,61
Турчаль	9,55	6,86	69,05	49,65	50,34	36,20	10,15	7,29	139,09	100	27,98	83,25	16,75		2,41
№ 13 -19	3,39	2,71	61,08	48,94	51,17	40,97	9,22	7,38	124,84	100	23,31	84,26	15,74		2,17
Датский Экспорт	5,38	5,75	54,93	56,91	27,85	28,84	8,21	8,50	96,46	100	14,30	87,08	12,92		1,67
Платтерский	2,19	1,56	78,22	55,94	48,92	34,99	10,50	7,51	139,84	100	25,93	84,48	15,52		2,42
№ 49	3,93	3,15	66,33	53,20	49,76	35,10	10,66	8,55	124,67	100	25,44	83,09	16,91		2,16
Вони Бест	5,03	3,26	89,33	56,88	50,99	32,48	11,56	7,37	157,08	100	24,60	86,45	13,55		2,73
Дебрецени фюртеш	3,77	2,41	81,03	51,89	59,66	38,22	11,67	7,48	156,12	100	26,62	85,43	14,57		2,71
Конзери кипраль	2,85	2,21	66,94	52,10	47,28	36,80	11,42	8,89	128,50	100	25,47	83,45	16,55		2,23
Пловдивский	2,19	1,81	57,96	47,92	91,77	42,80	9,04	7,47	120,96	100	29,78	80,24	19,76		2,11
Гарфилд	2,36	1,44	72,93	44,59	75,49	46,15	12,80	7,82	163,56	100	34,22	87,75	12,25		2,84

59 таблица

Коллекционное ортонспытание томатов.
Среднее за три года 1947—48—49.
Процесс созревания и средний вес стеблей.

Сорта	Июль		Август		Сентябрь		Октябрь		Зрелых итого		Зеленых итого	Общий урожай		Среднее зре- лых плодов на 1 кв. м
	Ц/к.х.	%	Ц/к.х.	%	Ц/к.х.	%	Ц/к.х.	%	Ц/к.х.	%		зрел. %	зелен. %	
№ 37	6,40	4,75	53,71	39,89	59,41	44,12	15,13	11,24	134,61	100	33,33	80,15	19,85	1,98
Туруль	5,39	3,94	53,26	38,95	62,49	45,70	15,59	11,41	136,73	100	35,05	79,60	20,40	2,01
Пловдивский	1,10	0,95	34,02	29,39	63,14	54,55	17,49	15,11	115,75	100	53,33	68,46	31,54	1,66
Гарфильд	0,83	0,56	47,58	32,43	77,42	52,77	20,89	9,24	146,73	100	70,33	67,60	32,40	2,23
Бони Бест	2,52	1,70	58,10	39,25	73,82	49,87	13,57	9,18	148,01	100	33,29	81,64	18,36	2,17
Деликатес	7,73	5,75	65,86	48,99	48,36	33,97	12,49	9,29	134,44	100	24,85	84,40	15,60	1,95
Датский Экспорт	3,21	2,33	54,56	39,55	63,18	45,80	16,99	12,32	137,94	100	24,39	84,97	15,03	2,00
Мастер М.	11,36	6,07	68,81	36,76	89,25	47,68	17,76	9,49	187,18	100	43,58	81,11	18,89	2,16

Для „Мастер Марглоб“ данные лишь за 1949 г.

62. таблица

Коллекционное сортоиспытание томатов.
Средний вес плодов за 1948—1949 гг.

Сорта	Средний вес плодов кг.								5—12 среднее всего сбора кг.
	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
	· в время сбора								
№ 37	3,14	3,35	3,34	3,36	3,11	3,34	2,77	2,89	3,16
Пловдивский	7,19	7,33	7,82	7,35	7,60	6,86	7,07	7,02	7,28
Датский Экспорт	3,26	3,31	3,16	3,16	3,42	2,88	2,96	2,44	3,07
Деликатес	4,23	4,22	3,81	2,90	3,67	3,31	3,20	3,11	3,55
Туруль	5,64	6,43	6,07	5,52	5,71	5,48	4,78	5,06	5,58
През. Гарфильд	6,44	7,63	7,63	7,21	5,76	6,74	6,12	7,02	6,82
Бони Бест	3,75	3,89	3,57	3,30	2,89	2,40	2,19	2,58	3,07
Среднее	4,80	5,16	5,05	4,68	4,59	4,43	4,15	4,30	

Исследуя химически опытные сорта, мы, в первую очередь, наблюдали с вниманием содержание витамина Ц. По трехлетней средней, „№ 37“ и „Датский Экспорт“ имели максимальное содержание витамина Ц, „Деликатес“ стоит на третьем месте, тогда, как „Туруль“ и „Бони Бест“ занимают четвертое и пятое место.

В отношении содержания сухого вещества очередной порядок был следующий: I. „Туруль“, II. „Деликатес“, III. „Датский Экспорт“, IV. „Пловдивский“, V. „Мастер Марглов“.

В отношении содержания сахара порядок следующий: I. „Туруль“, II. „Деликатес“, III. „Президент Гарфильд“, IV. „Пловдивский“, V. „№ 37“.

В отношении содержания кислоты: I. „Деликатес“, II. „Туруль“, III. „Президент Гарфильд“, IV. „№ 37“, V. „Датский Экспорт“. Подробный состав показывает следующая таблица (63).

При рассмотрении скороспелости самыми ранними сортами оказались „Деликатес“ и „Датский Экспорт“, на третье место попал „№ 37“, на четвертое „Туруль“ и на пятое „Бони Бест“. „Президент Гарфильд“, который дал максимальный урожай, в этом отношении — в качестве определенно позднего сорта — совершенно отстал.

Принимая все это во внимание, мы можем утверждать, что в условиях нашей опытной станции самые ценные сорта следующие: I. „Деликатес“, II. „Туруль“, III. „Президент Гарфильд“, IV. „№ 37“, V. „Датский Экспорт“ и „Бони Бест“.

ЯБЛОННЫЙ ЦВЕТОЕД (ANTHONOMUS POMORUM L.)

Автор : ГАБОР РЕЙГАРТ

Введение

Об этом мелком долгоносике, встречающемся из года в год в яблонных садах Венгрии и причиняющем в отдельных районах огромный вред, о его образе жизни и вредном воздействии уже очень много писали не только за рубежом, но одновременно и в нашей стране. Среди иностранных авторов, и в отношении выяснения биологии этого вредителя наиболее знаменитыми являются русские исследователи прошлого столетия, а именно: Кулагин, Порчинский, Якгантов, Васильев и Казанский, наблюдения которых в западной литературе мало известны, не смотря на то, что их положения большей частью подтвердились или же только дополнились последующими авторами. Значительными иностранными исследователями считаются еще в этой области Коллар (1837), Валлот (1838), Геннегуй (1891), Гериссант (1891), Дэсо (1891), Шульц (1920—24), Шпейер (1925—39), Аристов (1931), Леовел (1936), Заттлер (1937), Ганф (1938), Бей-Биенко и его сотрудники (1949). Что касается венгерских авторов, то здесь исследования или же опыты по борьбе с этим вредителем, произведенные Пастор (1901), Яблоновски (1902—17) и Хус (1924—43) являются важными. Благодаря коллективной работе этих исследователей и ряда других, здесь не перечисленных научных и практических специалистов, образ жизни яблонного цветоеда, меры борьбы с ним и его экономическое значение нам хорошо известны. Все это является предпосылкой для успешной и экономичной борьбы с яблонным цветоедом. В настоящей работе я ставил себе задачей обобщить свои исследования и все, что касается образа жизни и повреждения яблонного цветоеда в нашей стране, как и мер борьбы с ним. Так как наши данные относятся к центральной части Европейского континента, их необходимо дополнить восточными и западными, в первую очередь русскими и французскими исследовательскими результатами, ибо только таким образом можно получить и в континентальном отношении ясное представление об этом вопросе. Дальнейшая цель настоящей работы заключается в том, что она предназна-

плечевых углах (*angulus humeralis*), образующих выдающийся, но округленный плечевой бугорок (*callus humeralis*) являются более широкими шейного щитка, но более узкими, чем задняя треть тела, где их ширина наибольшая. Они совершенно покрывают брюшко, узкая часть прикрепляющаяся к обеим сторонам брюшка образует *epipleura* надкрылий. Поверхность снабжена продольными бороздками с точками малого размера. Участки, располагающиеся между бороздками, покрыты нежными белыми и рыжими волосками, причем преобладают волоски белого цвета, благодаря чему жук приобретает пепельно-серый характер. Нижняя сторона надкрылий блестящая и имеет окраску изменяющуюся от желтоватобурого, до темнубурого цвета.

Между наружным краем эпиплевры — соответствующим по Чики костальной жилке — и ее внутренним краем, который соответствует радиусу, находится сильный, ребристый, постепенно сплюсшивающийся выступ, достигающий почти задней трети надкрыльев. Это якобы соответствует субкостальной жилке.

На внутренней стороне надкрылий, соответственно рядам точек, располагающимся на верхней стороне, можно наблюдать 10 продольных рядов точек (рисунок 2). Идут они параллельно друг с другом. 3 крайние ряда на обеих сторонах сходятся перед вершиной надкрылий в три острые, располагающиеся друг за другом своды. Внутри этих 4 средние ряда сходятся в точки, находящиеся друг возле друга. Последние иногда совпадают с вершинной точкой, располагающейся перед ними. Окраска рядов точек темнубурая в том случае, если нижняя сторона надкрыльев светлая. При нижней стороне темного оттенка, их окраска кажется более светлой. Они эллиптической формы. В середине, соответственно поверхностным углублениям находится выступ вроде пузыря, имеющий правильный край. При увеличении в 216 раз мы видим узкую, продольную щель, которая в препарате с канадским бальзамом бросается сильнее в глаза, чем на свободном воздухе. Их роль вероятно заключается в том, что по этому пути воздух может проникать под надкрылья, к там открывающимся трахеям и при закрытом положении надкрыльев (рисунок 2/б).

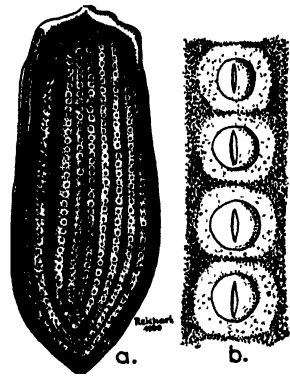


Рисунок 2. Внутренняя сторона надкрыльев яблонного цветоеда = а) Участок одного ряда точек (сильное увеличение). (ориг. Рейгарт).

также прескутум. Прескутум, это узкая полоска темнобурой окраски, отделенная более широкой, желтоватобурой ямой от щитка заднеспинки. Это видно только в скрытом состоянии, так как впрочем покрыто задней частью среднеспинки.

Щиток заднеспинки (*metascutum*) слегка выпуклый, его поверхность неглубоко пунктирована. Гладкая поверхность углубленных частей имеет зеркальный блеск. Щиток заднеспинки посередине подразделяется средним щитком (*metascutellum*) на 2 части, причем углубленный средний щиток на заднем конце острее и имеет темно-бурую окраску. Заднеспинка кончается на концевую пластинку (*metaphragma*, *postnotum*), которая представляет собою узкую, мало пунктированную, блестящую пластинку темнобурой окраски (рисунок 4/б). Крылья прицелены у наружных краев щитка заднеспинки.

На вентральной стороне перенедгрудка, (*prosternum*) как и ее передняя (*episternum*) и задняя (*epimerum*) бочки, вместе с шейным щитком сливаются в единую капсулу. Капсула вполне окружает переднюю пару тазиков, представляя собою тазиковую впадину (*acetabulum*) (рисунок 5/а).

Узкая часть между тазиками сильно вдавлена и ее без вскрытия тазиков едва видно. Задний край переднегрудки в основном прямо срезан и к этому прицеленяется среднегрудка (*mesosternum*). Ее первый прицеленяющийся край гладок, блестящ, не имеет волосков и немного светлее остальной части. Перед второй парой тазиков он полукругло выдается, окружая их спереди наполовину (рисунок 5/а). К клиновидной передней части заднегрудки (*metasternum*) он прицеленяется узким выступом, вклинивающимся в часть, расположенную между тазиками. Заднегрудка также полукругла, но сзади охватывает вторую пару тазиков. К наружной стороне среднегрудки присоединяется передняя бочка среднегрудки (*episternum*) имеющая треугольную форму. К этой присоединяется задняя бочка (*epimerum*) (рисунок 5). К стороне заднегрудки же присоединяется продольная задняя бочка (*epimerum*), к вершине которой примыкает связанная с бочкой среднегрудки передняя бочка. На заднегрудке сзади посередине и на выдающихся частях, примыкающих

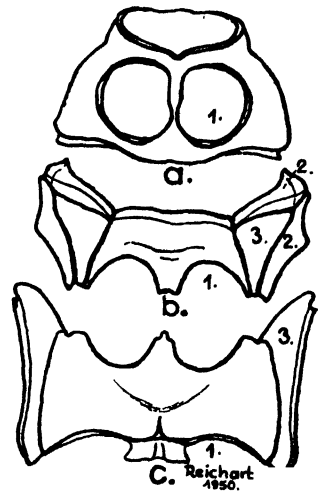


Рисунок 5. Яблонный цветоед: а) переднегрудка (*prosternum*), б) — среднегрудка (*mesosternum*), в) заднегрудка (*metasternum*), 1. = тазиковая впадина (*acetabulum*), 2. = *episternum*, 3. = *epimerum* (ориг. Рейгарт).

тельного размера, и поэтому кажется, будто боковые лопасти были только придатки последнего членика, а не принадлежности отдельного членика. Наверно это ввело и Пастора в заблуждение. При мацерации претарзус довольно легко отделяется. Коготки (*unguiculi*) относительно длинные и острые и обращаются книзу. На внутренней стороне коготков, посередине имеется подобно свободно изогнутая, но более короткая когтевая ветвь. Эти двухколенные коготки немного развернуты (рисунок 6/б). Нижняя сторона члеников лапки, так называемая подошва (*planta*) усажена короткими, густыми щетковидными волосками беловатой окраски. На нижней стороне боковых лопастей находятся такие же щетковидные волоски.

К груди спереди причленяется широким основанием удлинённая, нитевидная, слегка обращенная книзу и утончающаяся в хоботок, темнобурая голова. В основном посередине хоботка сидят 11-члениковые коленчатые, булавовидные усики (*antennae*). Они светлорусой окраски. Основным члеником является тонкий, удлинённый скапус (*scapus*), к этому причленяется более короткая ножка (*pedicellus*) и за этим короткие одинаковые членики жгутика, причем (*funiculus*) утолщённая, овальная булава образуется только из 3 последних члеников. Усики тоже усажены утончающимися к концу волосками. На задней, расширенной части головы расположены большие, круглые, выпуклые, сложные глаза, имеющие черную окраску. Глаза у самок больше выдаются. Хоботок самки также немного длиннее. Хоботок черноватобурого цвета, у основании слабо взбороздён, по обеим сторонам, с места причленения усиков до основания хоботка проходит более глубокая бороздка. Основные членики можно вкладывать в эти бороздки. Поверхность относительно гладкая и на ней пункты, покрывающие голову, постепенно исчезают. На нижней части пункты сливаются в продольные бороздки. Составными частями хоботка являются снизу удлинённые щеки и части горла, как и переднещеки (*praegenae*) и посередине так называемая прегула (*praegula*). Последняя ограничивается тонкими, вытянутыми, треугольными, по обеим сторонам V-образно соединяющимися горловыми швами (*suturæ gularis*). В дальнейшем они разделяют щеки (*genae*), образующие часть головы, располагающаяся за глазами. Задняя часть щек лишена волосков и параллельно поперечно взборозждена. Сверху голова образуется из слитого затылка (*occiput*), темени (*vertex*) и лицевой поверхности (*facies*). Лобный отдел последней (*frons*) сильно выпуклый и от удлинённого наличника (*clypeus*) укутывающего хоботок сверху, разделяется коротким, поперечным разрывом. На конце хоботка сидят грызущие ротовые органы (рисунок 7). Наблюдая голову с вентральной

стороны, к выступающей части горла, подподбородку (*submentum*) примыкает передняя часть нижней губы (*labium*), в основном четырехугольный подбородок (*mentum*). На нем сидят толстые трехчлениковые губные щупальца (*palpi labiales*), покрывающие большую часть единого языка (*glossa*), имеющего округленный конец и располагающегося посередине. Чики

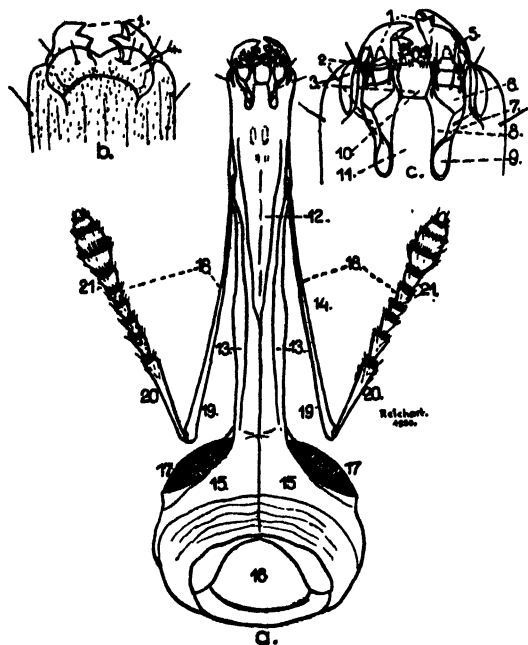


Рисунок 7. а) = Голова яблонного цветоеда сбоку; б) конец хоботка сверху; в) конец хоботка снизу. 1. = *mandibulae*, 2. = *maxillae*, 3. = *labium*, 4. = *pseudolabrum*, 5. = *palpus maxillaris*, 6. = *palpifer*, 7. = *stipes*, 8. *subgalea*, 9. = *cardo*, 10. = *mentum*, 11. = *submentum*, 12. = *praegula*, 13. = *praeganae*, 14. = *sutura gularis*, 15. = *gena*, 16. = *foramen occipitalis*, 17. = *oculi compositi*, 18. = *antennae*, 19. = *scapus*, 20. = *pedicellus*, 21. = *funiculus* (ориг. Рейгарт).

в вскрытом состоянии. Их нижняя, причленяющаяся часть — субгалеа (*subgalea*), верхняя часть так называемая лациния (*lacinia*), носящая расширяющиеся, крючковатые придатки и волоски (рисунок 8). Верхние челюсти (*mandibulae*) представляют собою значительные хитиновые глыбы бурой окраски. Они имеют три зубца. Наряду с двумя наружными, острыми зубцами, загибающимися сводно внутрь, третий зубец, находящийся на внутренней стороне, меньшего размера и часто округлен. К основной части верхних челюстей сильно прикрепляются вытянутые через хоботок, наподобие струн открывающие и закры-

вающегося посередине. Чики называет язычок губным концом (*ligula*). Несмотря на это, первое название я считаю более правильным. Язычок протягивается вдоль нижней части подбородка в виде образования усаженного волосками и утончающегося к концу вроде планки (рисунок 8). Внутренние челюсти (*maxillae*) расположены на обеих сторонах подбородка. К головной капсуле примыкается основным члеником (*cardo*) у основания подподбородка. Затем следует короткий стволик (*stipes*) кончающийся трехчлениковым челюстным щупиком (*palpus maxillaris*), сидящим на толстом блоке пальпигера (*palpifer*). К стороне обоих стволиков присоединяются жевательные лопасти, которые хорошо видны только

часто имеют светлобурую, а иногда темнобурую окраску, открываются наружу круглые дыхальца (*stigma*), окаймленные бурыми хитиновыми кольцами. Дыхальце, находящееся на первом сегменте большего размера, чем остальные. Последний спинной склерит, который еще виден, покрыт параллельно расположенными, направленными назад густыми волосками. Остальные спинные склериты и бочки лишены волосков. Анальное и половое отверстия расположены

между двумя пластинками восьмого брюшного сегмента. Половые органы, большая часть кишечника, вместе с придаточными органами, накопленное количество жира, являющегося запасным питательным веществом, и главные трахейные стволы, служащие для дыхания размещены в брюшке.

Внутренние половые органы самки состоят из четырех яичников (*ovarium*) мезодермального происхождения и придаточных органов. Яичники кончаются терминальным филamentом (*filamentum terminale*). Они имеют продольную форму и тонкие каналы, отходящие от концов, которые соединяют их друг с другом по два и здесь создается по обим сторонам масса так называемого *corpora lutea*, похожая на кисть винограда. Отсюда отходят яйцеводы по одному, которые затем соединяются в овидуктусе, задний отдел которого расширяется в вагину. Вагина в морфологическом отношении различается от овидуктуса тем, что она является впячением стенки тела. Большим пузыревидным образованием является совокупительная сумка (*bursa copulatrix*) соединенная с овидуктусом особым протоком. В месте присоединения впадает узким протоком крючковатая бурая масса семяприемника (*receptaculum seminis*), к которому примыкает

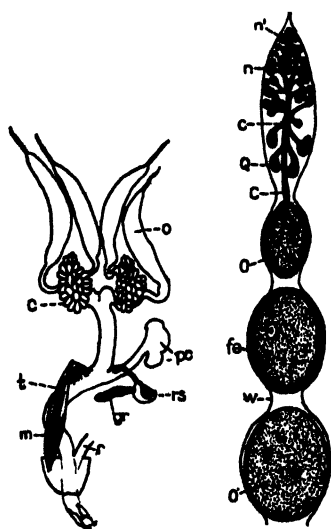


Рис. 9.

Рис. 9/а.

Рисунок 9. Женские половые органы яблонного цветоеда (По „*Les Insectes*“ Геннегуй, из книги Иммса). *c* = *corpora lutea* (яйцевая чашечка), *m* = вагинальные мышцы, *t* = *spiraculum*, *o* = *ovarium*, *ro* = копулятивная сумка (*bursa copulatrix*), *r* = *rectum* (кишка), *gr* = семяприемник (*receptaculum seminis*), *gr* = железа.

Рисунок 9/а. Овариум акротрофного типа. *f* = *filamentum terminale*, *o* = яйцевые клетки, *c* = лента, соединяющая питательные клетки с яйцевыми клетками, *fz* = фолликулярный эпителий, *o'* = зрелая яйцевая клетка с хорионом. (По Уммс.)

еще железа (*glandula*). *Corpora lutea* созревают только во время оплодотворения. Их роль в отношении яиц еще не выяснена. Бухнер предполагает, что они связаны с симбиотическими микроорганизмами.

сегмента, за которым лежит анальное отверстие. Передние три сегмента расчленяются бугорками, являющимися атрофированными следами грудных ног. Концевая часть тела конически заостряется. На спинной стороне, начиная с второго сегмента сзади, на каждом из восьми сегментов выступают двойные бугорки.

На передних трех сегментах бугорков нет. Бугорки вдоль средней линии разделяются продольной бороздкой на две части. Сплюснутые отростки этих выступов встречаются в боковой линии. Шейный щиток серовато-маслянобурый, но светлее головы и посередине светлой полоской разделяется на две части. Он имеет дугообразную форму. Голова маслянобурой, а 12 сегментов тела костно-белой окраски, но кишечник вдоль центральной линии, на вентральной стороне и сквозь более тонкие покровы между сегментами, вместе с другими внутренними органами просвечивается, вследствие чего личинки приобретают рыжеватобурую окраску. Сегменты носят тонкие, не одинаково длинные волоски, расположенные в правильных продольных и поперечных рядах. (Таблица I.)

На спинной стороне в 8 продольных рядах и относительно близко друг от друга торчат из мелких хитиновых колец, расположенных на близкой от головы части выступающих бугорков то более длинные и то более короткие волоски. В двух средних продольных рядах, состоящих из коротких волосков, за выступающими бугор-

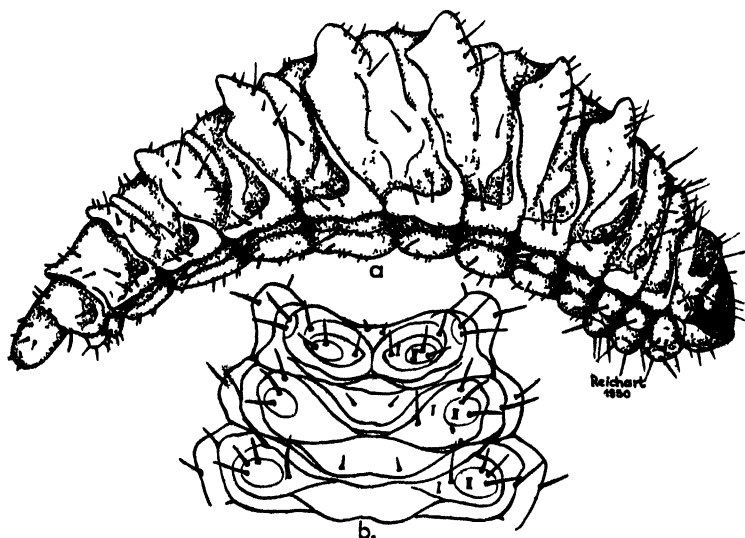


Рисунок 13. а) — Развитая личинка яблонного цветоеда, б) — грудные сегменты личинки с вздутиями (с следами ног) I. первичный отдел с волосками II. вторичный отдел с волосками. (Ориг. Рейгарт.)

рых вершина перепончатых крыльев обнаруживается. Конечности и крылья достигают пятого брюшного кольца. Брюшко на своем заостренном конце носит два мелких шипообразных придатка. Они имеют краснобурую окраску. На задней части брюшка включая и сегмент, носящий придатки, можно наблюдать 9 сегментов. Начиная с второго брюшного сегмента на 5 сегментах, справа и слева от более светлой центральной линии, около середины полусегмента бросается в глаза углубление более темного оттенка. Дыхальца расположены по обеим сторонам брюшных сегментов и открываются наружу в виде мелких, светло-бурых хитиновых колец. На брюшных сегментах в правильных продольных и поперечных рядах расположены мелкие, подобные бородавкам, гладкие блестящие поля, с которых торчат короткие светлобурые волоски. Справа и слева с центральной линии по каждому сегменту имеются 4 волоска а затем латерально 1 волосок и книзу опять 1 волосок.

Спинная сторона задне — и среднегрудки на куколке хорошо видна, так как прилегающие к ветральной стороне крылья и надкрылья не покрывают ее. На них имеются 6—6 щетинковидных коротких волосков, сидящих на мелких бородавках, которые расположены в поперечных группах, состоящих из 3 волосков на обеих сторонах центральной линии. На большом, сильно выпуклом щитке переднегрудки, вдоль переднего края обнаруживаются 6 конических выступов краснобурой окраски. Сверх этих, на обеих сторонах имеются по одной бородавке, носящей очень мелкий волосок. Два боковые конуса на обеих сторонах меньшего размера, следующие в направлении центральной линии уже большего, расположенные немного за этими, непосредственно по бокам центральной линии, наибольшего размера. Посередине спинной стороны переднегрудки проходит второй ряд конических выступов меньшего размера. Наибольшими являются и здесь выступы, расположенные вдоль центральной линии и продвигаясь к бокам, они постепенно уменьшаются. Число бугорков: 6. За крайними выступами по обоим обнаруживаются 1—1 мелкие бородавки, носящие только волосок. Наподобие придатка брюшка выступы имеют краснобурую окраску. Эти бугорки иногда сливаются, или несколько из них совершенно отсутствуют. Такого рода ненормальности встречаются почти у всех куколок. На голове только на лбу наблюдаются два весьма мелких, безсветных волоска.

ботка им никогда не наблюдалась. Милеш тоже неоднократно наблюдал, что самка откладывает яйца яйцекладом, причем хоботок



Снимок 17 По откладке яйца яблонный цветоед уйдет с бутона яблони (Ориг. Рейгарт)

в этом отношении никакой роли не играет. Мои наблюдения тоже подтверждают правильность этих утверждений. Яйцо, имеющее и впрочем весьма мягкую оболочку, во время откладки еще мягче. Неправильная форма большинства яиц, приспособившаяся к форме отверстия между окружающими растительными частями, тоже свидетельствует об этом. Яйца такого мягкого состояния вталкивать хоботком внутрь через узкий канал, изготовленный в почке, или бутоне, нельзя.

Яйцо такого состояния в этом случае лопнуло бы даже при повышенной осторожности. Через яйцеклад оно проходит



Снимок 18 Бутон яблони с выливающейся каплей со следами нового повреждения яблонного цветоеда

(Ориг. Рейгарт)

вытянуто, почти в жидком состоянии, благодаря чему оно успешно пробирается даже при узком поперечном сечении яйцеклада, приобретая окончательную форму только в месте откладки, где оно и постепенно застывает. После откладки яйца отверстие закрывается не пробкой из экскрементов, а оболочкой буроватого оттенка, образовавшейся в результате высыхания вылившейся из бутона капли (Рисунок 18).

Самки для откладки яиц обычно выбирают самые развитые почки уже в начале, но яйцекладка действительно происходит только тогда, когда внутренность почек уже столько вместительна, что в ней бутоны немного разделились. Не смотря на это, в случае очень ранней откладки иногда может наблюдаться откладка яйца в прилипающие друг к другу бутоны. В один бутон откладывается только одно яйцо, которое там прилипает к пыльникам, нитям, или внутренней стороне лепестков. Во всех бутонах, происходивших из одной и той же почки находятся яйца лишь при сильном повреждении. Наряду с поврежденными бутонами в ростке обычно имеются и несколько целых бутонов.

Геннегуй утверждает, что самка откладывает только 20 яиц так как ее яичники содержат лишь около по десяти яиц. Они не откладывают больше яиц и потому, что каждое яйцо имеет долгий период созревания, и каждый день откладывается одной и той же самкой только одно яйцо в виду того, что производя до действительной откладки несколько „пробных уколов“, она тратит пригодное для откладки время, которое длится около 15 дней. Французские авторы позднейшего периода считают данные Геннегуя правильными, отвергая одновременно наблюдения исследователей, утвердивших, что яиц откладывается больше, тем, что в этом случае период откладывания яиц продолжался бы даже на протяжении 3 месяцев. Это на деле никогда не наблюдалось. Что касается положения Геннегуя, часть, утверждающая, что самка производит пробные уколы, является ошибочной, перепутавши отверстия, изготовленные с одной стороны в целях питания и с другой для откладки яйца. Это означает, что при отсутствии яйца в поврежденном бутоне, мы имеем дело с бутонем, использованным для питания. Это объясняет и то, почему нет яйца в каждом поврежденном бутоне. Правильные утверждения Казанского и Коллара о необходимом для кладки времени и перерыве между двумя откладками тоже подтверждают, что одна самка может откладывать в тот же день больше яиц. Это наблюдал и я у жуков, содержащихся в плену, значит, при менее благоприятных условиях. Изолированная самка в течение суток (с 09 часов до 09 часов следующего дня) откладывал в бутоны, содержащиеся свежими посредством

спинной стороне. При раздражении для защиты они выделяют из рта выделения желтоватобурого цвета. Личинки линяют три раза, имея таким образом 4 личиночные возраста. Превращение в куколку происходит путем четвертого линияния. Куколка свободно лежит в бутоне, превратившемся в колыбельку и при раздражении реагирует оживленным движением брюшка.

Стадия куколки длится 6—10 дней и в это время куколка постепенно окрашивается. В моих опытах в 1950 г. период куколки длился 6—8 дней. В большинстве случаев этот период длился 8 дней. Ход окрашения же на основании сравнительных наблюдений был таков: во второй день вслед за превращением, глаза красноватого цвета. В четвертый день глаза уже черные. Конец надкрылий в пятый день имеет сероватую окраску. В шестой день конец надкрыльев сероваточерной окраски и хоботок имеет сероватобурый цвет. В седьмой день хоботок черного цвета, темные поперечные полосы надкрылий являются черными и остальная часть буроватой окраски. На спинной стороне шейный щиток и голова имеют сероватобурый цвет, вентральная сторона передне- и среднегрудки бледнобуроватой окраски. В восьмой день они уже превращены в имаго. Вентральная сторона брюшка светлоружая, между сегментами желтоватобурая, надкрылья, ноги и усики еще более светлой окраски. В 10-ый или 11-ый день они приобретают окончательную окраску. При более быстром развитии окрашивание начинается раньше и начальная часть этого процесса тоже проходит быстрее.

Полный период развития яблонного цветоеда с откладки яиц до стадии имаго длится с 4 до $5\frac{1}{2}$ недель (27—38 дней). Период развития однако может подвергаться и в одной и той же местности отклонениям. Так например 9-го мая 1946. года в Буда (часть венгерской столицы, расположенная на правом берегу Дуная — Переводчик) в зараженных бутонх я нашел уже несколько имаго, но большинство особей было в стадии свежей куколки. До 17-го мая все превращаются в имаго. Причиной отклонения было отставание в откладывании яиц. Сверх отставания в откладке яиц процесс развития и выход жуков могут изменяться под влиянием погодных, и в первую очередь температурных условий. Из II. и III. таблиц видно, какие отклонения получаются между территориями с разными климатическими условиями в отношении появления имаго в том же году.

Из таблиц видно, что на Венгерской Низменности жуки появляются раньше, чем в окрестностях Будапешта, где выход жуков наблюдается позже, чем на Венгерской Низменности, но раньше, чем на западе и севере. Отклонения в процессе развития между

близко расположенными местностями, как например между Кесег и Кесегфалва также могут быть значительными. Причиной этого повидомому являются различия в микроклиматических условиях.

II. таблица

Сравнительная таблица для показа отклонений в развитии яблонного цветоеда

Номер по порядку	Число сбора или испытания	Место происхождения испытуемого материала	Личинка %	Куколка %	Имаго %	Число превращения в имаго воспитываемых куколок
1.	22. 4. 1950.	Кохарисентлеринц	77	23	—	5—6 мая
2.	27. 4. 1950.	Кечкемет Кишфай	74	26	—	8—9 „
3.	8. 5. 1950.	Парад Шандоррет	59	41	—	13—15 „
4.	12. 5. 1950.	Кесег	69	31	—	19—22 „
5.	13. 5. 1950.	Кесегфалва	14	86	—	15—20 „
6.	16. 5. 1950.	Будакалас Долинапуста	24	16	81,6	19—24 „

III. таблица

Сравнительная таблица для показа отклонений в процессе развития яблонного цветоеда в 3 местностях различного характера при повторном испытании в более поздний срок.

Номер по порядку	Число сбора или испытания	Место происхождения испытуемого материала	Личинка %	Куколка %	Имаго %	В том числе в бутонах %	В том числе уже вышло %	Число превращения воспитываемых куколок
1.	18. 5. 1950.	Будакалас Долинапуста	—	4,8	95,2	13,6	81,6	19—24 мая
2.	24. 5. 1950.	Парад Шандоррет	—	35	65	—	65	28 „
3.	25. 5. 1950.	Кесегфалва	—	11	89	34	55	30 „

двигаться. Из погибших в моем вегетационном сосуде молодых жуков я нашел 79% самцов и 21% самок. Это может служить объяснением наблюдения Казанского о том, что после зимовки самок больше самцов.

Вышеизложенные наблюдения опровергают утверждение Геннегуя, по которому молодые жуки не питаются. Его утверждение было основано на том, что вскрывавши жуков, находившихся в спячке, он никаких растительных частей в их кишечнике не находил. Он находил при вскрытиях только прозрачную желтоватую жидкость. Он не обратил внимания на то, что до стадии покоя жуки обильно питаются. Наблюдения как и опыты Рене, Яблоновски и Милеш тоже свидетельствуют о присутствии летнего питания. Балаховский и Мешнил в 1934 г. наблюдали, что летом в окрестностях Париза жуки обгрызали и молодые плоды яблони. Следы повреждения на плодах остаются в виде точек. В опытах Шульца жуки питались до известных пределов и листьями груши. Они поедали и листья *Pirus baccata*, но листьями вишни, розы, боярышника, ивы, липы, совсем не питались и гибли от голода. Если же молодые жуки были лишены пищи, после голодания в 14 дней они погибли. В моем вегетационном сосуде вылупившиеся из куколочной камеры молодые имаго в результате отсутствия пищи начинались гибнуть вследствие голодания через 6 дней. Молодые жуки летают очень редко.

Об этом говорит и то обстоятельство, что на листьях меньше зараженных яблонными цветоедами деревьев и следов обгрызания меньше, чем на листьях соседних, больше зараженных деревьев.

Длительность жизни жуков разнообразна. Шпейеру неоднократно удалось сохранять их живыми в плену за 3 года и раз за 4 года, причем ему следовало лишь обеспечивать жуков благоприятной температурой и достаточным содержанием пара в воздухе. В 1950 году мне удалось сохранить живыми перезимовавших и отложивших уже все свои яйца самок до 10-го июня, причем перезимовавшие самцы дожили только до конца мая. Самки с яйцами могут доживать и до второго периода размножения. Это может быть объяснением внезапных градаций яблонного цветоеда в отдельных областях. В этом отношении однако мы нуждаемся еще в дальнейших исследованиях.

ЗИМНЯЯ СПЯЧКА

Осенью, в сентябре, или октябре они приступают к зимней спячке. Жуки зимуют в трещинах коры, под корой, в сухих местах под камнями, и т. д. Зимуют они поодиночке, или по группам, состоя-

Яблонный цветоед к влажности и повышенной температуре очень восприимчив. Это может служить объяснением для появления жуков в отдельных территориях в различных размерах. Число жуков при условиях влажного и прохладного климата, или микроклимата меньше, чем на выше расположенных, более сухих и теплых территориях. По мнению Геннегуя холод сам не оказывает влияния на деятельность жуков, но при холодной погоде интенсивность повреждения все-таки зависит от температуры в том отношении, что при таких условиях цветение опаздывает, самки успевают откладывать больше яиц, вследствие чего повреждения увеличиваются. В теплой погоде развитие цветков идет быстрее, и таким образом повреждения уменьшаются. Другая связь между вредителем и его растением-хозяином заключается в том, что в присутствии многих цветков повреждение менее значительно, чем в такие годы когда цветков мало. В последнем случае значение повреждения сильно увеличивается. Из этого исходят и споры о том, вреден-ли яблонный цветоед, или нет. Многие настаивают на том, что яблонный цветоед не вреден, а иногда даже полезен, так как он разрежает густоту цветков, экономя тем самым работы и расходы разрежения плодов. Биологический Институт в Берлин-Далеме например на основании десятилетних экспериментов и семилетних статистических данных в 1934 году утверждал будто потери урожаев, причиняемые яблонным цветоедом не являлись заметными. Саттлер однако в 1937 г. доказал, что яблонный цветоед вреден и в Германии, не взирая на то, что в отдельных территориях страны вследствие климатических причин, или благодаря неблагоприятной погоде может встречаться в меньшем размере.

В плодовых садах у нас, где условия существования для них благоприятны, они сэкономят производителям не только работы разрежения плодов, но и уборки урожаев. Так например яблонный цветоед в 1932 году на Венгерской Низменности и в областях Гемер и Боршод уничтожил 100% урожая. Потери в 1932 году в селе Хатсег достигли 70—80%. Хус сообщает, что в 1937 году в селе Агашедьгаза зараженные цветки яблони собрали бельевыми корзинами. Во многих частях Венгерской Низменности в 1941 году потери вновь достигли 100%. Салаи в 1945 г. из плодового сада, расположенного возле села Нирбогдань сообщил о 70—100-процентной потере, причем плодовой сад имел площадь в 8 холдах и состоял в первую очередь из зимних сортов. По Хусару в 1946 г. в селе Хайдушлаг, только в одном плодовом саду, потеря урожая достигла 150—200 ц. В 1946 году на одной яблоне в Буда среди 4118 цветков я нашел только 168 целых цветков, а остальные цветки были зараженными яблонным цветоедом „ржа-

выми шариками“. Бияч в 1948 г. из села Баконьбел пишет, что „несмотря на весеннее стряхивание, повреждения яблонного цветоеда становятся все сильнее“. Приложенная карта, изданная Службой Защиты Растений Министерства Земледелия показывает территории страны, где в 1948 г. получились сильные потери вследствие вредной деятельности яблонного цветоеда (рисунок 22). По карте видно, что



Будапешт = Budapest. Еглед = Cegléd. Сегед = Szeged.
Мишколц = Miskolc. Дебрецен = Debrecen. Км. = Km.

Рисунок 22. Сильные повреждения, причиненные по всей стране яблонным цветоедом в 1948 г. (Рисунок на основании отчета Службы Защиты Растений Министерства Земледелия)

самые сильные потери возникли на территории между Дунаем и Тиссой, особенно между городами Сегед и Бая, в окрестностях города Кечкемет и вдоль верхнего течения Тиссы, на Малой Низменности и в Задунайской области южнее от озера Балатон, то есть, в более сухих областях с теплым климатом. В областях с более влажными климатическими условиями сильно зараженных территорий было гораздо меньше. В городе Кечкемет в 1950 году в одном хорошо ухаживаемом плодовом саду яблони сорта „Астраханский Белый“ были заражены до 11,9—19,4%. По устному сообщению Шандора Богнара в яблонном саду в селе Кесегфалва, окруженном сосновым лесом, зараженность яблонь в различных частях сада не была одинакова. По исчислениям, основанным на его данных, зараженность в трех рядах яблони, расположенных в восточном углу плодового сада и состоящих из деревьев сортов „Батул“ и „Йонатан“ достигла 78—89%, в двух рядах яблони в северном углу 32%, в остальных частях зараженность была только спорадична. Это означает разли-

Итак в городе Кечкемет южная и восточная стороны, в селе Кесегфалва восточная сторона деревьев были наиболее заражены. Наименьший размер зараженности наблюдался в городе Кечкемет на северной, а в селе Кесегфалва на западной сторонах. Чтобы определить размеры зараженности по отдельным странам света, я безвыборочно перечислил 100 цветков по каждому дереву. О зараженных цветках я делал заметки на бумаге. То же самое исчисление я применил и на другой высоте. На основании этого, из числа всех перечисленных цветков я мог исчислить процент зараженности. Перечисления цветков по странам света и на двух высотах имеют целью получение ясного представления о размере зараженности. Для определения размера зараженности Райков и Римский-Корсаков практическим методом советуют перечисление 100 куч цветков, определяя на этом основании, сколько являются зараженными и сколько целыми. Затем нужно приблизительно определить число куч цветков на дереве и таким образом вычислить процентный размер зараженности. По их мнению применение мер борьбы только тогда обосновано, если посредством этого метода определяется, что на дереве больше 100 зараженных куч цветков и цветение менее интенсивно.

Наши данные по повреждениям интересно дополняются зарубежными данными. В России в Кавказе и на Крыму потери местами часто достигают 50—75%.

Что касается Франции, Хериссант сообщает, что в 1891 году с 300 яблонь, находящихся в одном из плодовых садов в Троя-кроа (Троїх-стоїх) в результате первого стряхивания собрали около 45.000 жуков, а вследствие второго стряхивания 10.000 жуков. Рене в течение нескольких лет обнаруживал потери в 60%. Балаховский в 1933 году в Пый де Доме на яблоне сорта „Канадский Ранетт“ обнаружил потери сверх 80%. В Нормандии на низкокачественных сортах, разводимых для производства вина средние потери составляют 15—20%, а на доброкачественных сортах 30—50%. Из приведенных выше примеров видно, что яблонный цветоед может оказываться весьма серьезным вредителем, и для обеспечения наших урожаев нам необходимо систематически применять меры борьбы с ними.

МЕРЫ БОРЬБЫ И ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР МЕР БОРЬБЫ

Проведение успешных мер борьбы было сложным вопросом. Успешные меры борьбы в отношении форм, проходящих различные стадии развития, вследствие их скрытого образа жизни уже сначала считались неосуществляемыми. Следовательно, принимая во внимание

Феньвеша однако доказали, что большинство жуков попадает на деревья путем полета. По совпадающим мнениям большинства иностранных авторов, эти приспособления могут достигать некоторого эффекта только при мелком производстве, будучи и там неустойчивыми, ибо периодически возобновляющиеся влеты могут очень отрицательно влиять на результат. Сознавши недостатки этих методов с 1917 года старались найти более эффективный метод при применении химических средств. Яблоновски в 1917 г. рекомендовал применение средств, содержащих мышьяк (Урания зеленый). Курц рекомендует рассыпку вокруг дерева дубильной кислоты, или галловой муки для пугающего вещества. В третий период защиты от вредителя т. е. перед распусканием почек делали попытки с применением тяжелых масляных эмульсий и с 8—10 процентной эмульсией каменноугольного масла, или карболинеума. Последние не оказались эффективными, ибо жуки остались живыми даже под корой опрысканных деревьев, не говоря уже о том, что остальные жуки, перезимовавшие в других местах, не соприкоснулись с ядом. Применение дубильной кислоты с целью устрашения жуков является также лишь симптоматическим лечением, подобно двукратному опрыскиванию известково — серным отваром ранней весной, рекомендуемому в начале 1930-ых годов французскими исследователями. Между двумя сроками опрыскивания они делали перерыв на 15 дней и в результате образования сернистых паров наблюдались не только испугающее действие, но и инсектицидный эффект (при применении раствора с концентрацией в 32—36 Beaumé градусов, разжиженного на 5%). В условиях нашей страны в результате применения известково — серного отвара хорошие результаты не были достигнуты. Многократное опрыскивание никотином тоже не увенчалось успехом. По наблюдениям Ханфа жуки нередко возобновляли жизнедеятельность, причем часть жуков после ошеломления, продолжающегося дня 1—2 поправлялась от отравления. Одновременно, жуки приходящие туда позже, не отравлялись. Опрыскивания мышьяковыми препаратами также не оказывались эффективными. При этом выяснилось значение знаний, касающихся образа жизни вредителей. Жуки, питающиеся весной, огрызают не поверхности, а проникая хоботком вглубь, питаются соками растений. Таким образом в организм жуков или не попадает мышьяк, или же попадает в таком малом количестве, что в результате этого насекомое не погибает, только ослабевает, благодаря чему спаривание в известной степени тормозится. В начале лета, во второй период борьбы, жуки погрызающие поверхность листьев, могут частью отравляться вследствие опрыскиваний мышьяковыми препаратами, особенно мышьяковокислым свинцом. Вся поверхность

уничтожают большое количество яблонных цветоедов. В сосновых лесах личинки являются известными истребителями короедов.

Одной из будущих задач является введение применения средств, влияющих побуждающе на цветение (гормоны). При этом процесс оплодотворения цветков тоже необходимо принимать во внимание. Вследствие быстрого отцветания можно было бы намного ограничить откладки яиц, благодаря чему потери тоже уменьшались бы. Защита птиц тоже имеет большое значение. Акклиматизация полезных птиц в плодовых садах и в полезащитных лесных полосах имеет хорошие результаты, так как синицы и другие птицы (между прочим) истребляют и яблонных цветоедов.

Из вышеизложенных видно, что успешная борьба с каким-то вредителем осуществляется лишь коллективным трудом многих исследователей и практических работников, причем знание биологии вредителя оказывается очень важным. Для улучшения мер борьбы, необходимо и дальше работать коллективным трудом и обменом опытом для увеличения производства.

THE APPLE BLOSSOM WEEVIL (*ANTHONOMUS POMORUM* L.)

by

G. Reichar

SUMMARY

I tried to sum up in this work the records concerning the life history damages and control of the apple blossom weevil appearing year by year in the Hungarian orchards, and causing in some districts vast damages, supplemented by the results of my own investigations and those of the researches done in the East and the West, especially in Russia and in France. Purpose of this work being, the interposing of the observations originating from the middle of the European Continent, into the network of the observations undertaken in the East and the West, establishing thus a survey of the question concerning the entire European Continent.

1. I tried in the first line, after the determination of the systematic position and distribution of the beetle, to enlarge our concerning knowledge by the detailed morphological description of the imago, the eggs, the larva and the pupa and to supplement besides the establishment of my observations, with corresponding designs our concerning knowledge. (Fig.'s 1—14.)

2. In the investigations about the establishing of the stage of the larva — condition, I considered more suitable — based on the results of my previous researches to measure the width of the front, instead of the usual measurements of the width of the head as it proved to be a size of more continuous character, being considerably less variable. (Table No. 1.)

3. I wanted to add some dates to the knowledge of the male sexual organs of the weevil, in illustrating them by sketches, besides their short description, in establishing thus dates for the selective definition of the *Anthonomus* species on this basis. (Fig. 10.)

4. In examining their life history, I have established the fact, that according to the circumstances in Hungary the beetles having overwintered:

a) Appear under normal climatic conditions from the second half of the month of March until the middle of April, which is, however, influenced by the climatical and the actual weather conditions of the season.

17. *Csikí E.*, — Magyarország bogárfaunája. I. 1905—1908. Budapest. p. 7—68-ig. [Э. Чики, — Фауна жуков Венгрии. I. 1905—1908. Будапешт. стр. 7—68.]
- 18.* *Decaux*, — Revue des Sciences naturelles appliquées 20. m. r. 1891.
19. *Fenyves P.*, — Férgek virágok az almán. — Magyar Bor és Gyümölcs. III. 1948. Budapest. Nr. 4. p. 7. [И. Фельвеш, — Червивые цветки на яблоне. — „Магьяр Бор еш Дюмелч.“ (Венгерские Вина и Фрукты.) III. Будапешт. № 4. стр. 7.]
20. *Friedl G.*, — Bimbólikasztó kártétele. — Növényvédelem. VIII. 1932. Budapest. p. 223. [Г. Фридл, — Повреждение яблонного цветоеда, — „Новеньведелем.“ (Защита Растений.) VIII. 1932. Будапешт. стр. 223.]
- 21.* *Germar*, — in Ersch. & Gruber Encycl. Wissensch. IV. 1817. p. 274.
- 22.* *Germar*, — Mag. Ent. IV. 1821. p. 223.
23. *Györfly J.*, — Bimbólikasztó bogár és eszelények. — Növényvédelem. XIII. 1937. Budapest. p. 114—115. [Й. Дерфли, — Яблонный цветоед и слонники. — „Новеньведелем.“ (Защита Растений) XIII. 1937. Будапешт. стр. 114—115.]
24. *Györfly J.*, — Némely vidéken a bimbólikasztó bogár... — Növényvédelem. XIII. 1937. Budapest. p. 77. [Й. Дерфли, — Яблонный цветоед в отдельных областях. — „Новеньведелем.“ (Защита Растений.) XIII. 1937. Будапешт. стр. 77.]
25. *Györfly J.*, — Bimbólikasztó bogár nyárikóborlása. — Növényvédelem. XVIII. 1941. Budapest. p. 123. [Й. Дерфли, — Летние блуждания яблонного цветоеда. — „Новеньведелем.“ (Защита Растений.) XVIII. 1941. Будапешт. стр. 123.]
26. *Hanf M.*, — Die Bekämpfung des Apfelblutenstechers. — Die kranke Pflanze. XV. 1938. Dresden. p. 41—46.
- 27.* *Hanf M.*, — Untersuchungen über Biologie und Bekämpfungsmöglichkeiten des Apfelblutenstechers (Anthonomus pomorum L.). Die Gartenbauwissenschaft. XII. (1939) p. 335—398.
- 28.* *Hennequy L.* — Rapport sur l'histoire naturelle de l'Anthonome du Pommier. Bull. Minst. Agric. Bil. Nat. 1891. Paris. p. 835.
- 29.* *Herissant E.* — L'Anthonome du pommier. Paris. Aug. Gouin. p. 18.
30. *Heyden-Ritter-Weise*. — Cat. Col. Europae. 1906. Berlin. Paskau. Caen. p. 638.
- 31.* *Hotop. M.*, — Pomologische Monatshefte. XLVI. 1900. Stuttgart. p. 75.
32. *Huszar E.*, — Mégegyszer a bimbólikasztó bogárról. — Magyar Bor és Gyümölcs. III. 1948. Budapest. Nr. 7. [Е. Хусар, — Еще раз о яблонном цветоеде. „Магьяр Бор еш Дюмелч.“ (Венгерские Вина и Фрукты.) III. Будапешт. № 7.]
33. *Husz B.*, — A beteg növény és gyógyítása. 1941. Budapest. p. 242—243., 328—329. [Б. Хус, — Больное растение и его лечение. 1941. Будапешт. стр. 242—243., 328—329.]
34. *Husz B.*, — A bimbólikasztó bogár leküzdése újabb megvilágításban. — Borászati Lapok. 1942. Budapest. Nr. 43. [Б. Хус, — Подавление яблонного цветоеда в свете новых исследований. — „Борасати Лапок“ (Винодельческий Журнал) 1942. Будапешт. № 43.]
35. *Husz B.*, — Beszámoló a bimbólikasztó bogár elleni kísérleti védekezésről. — Borászati Lapok. 1943. Budapest. Nr. 41—42. [Б. Хус, — Отчет об экспериментальной борьбе с яблонным цветоедом. — „Борасати Лапок.“ (Винодельческий Журнал“) 1943. Будапешт. № 41—42.]
- 35/a. *Husz B.*, — Védekezzünk a bimbólikasztó bogár ellen. — Borászati Lapok. 1942. Budapest. Nr. 2.
- 36.* *Imms*. — Ann. App. Biol. IV. 1918. p. 221—227.
37. *Imms A. D.*, — General textbook of Entomology. 1948. London. p. 158—160.
38. *Jablonski J.*, — A gyümölcsfák és a szőlő kártető rovarai. 1902. 1906., 1912. Budapest. p. 58. [Й. Яблоновски — Вредители плодовых деревьев и виноградной лозы. 1902., 1906., 1912. Будапешт. стр. 58.]
39. *Jablonski J.*, — Adatok a bimbólikasztó bogár élet- és védekezés-módjához. — Rovartani Lapok. XXIV. 1917. Budapest. p. 133—140. [Й. Яблоновски, — Данные по образу жизни яблонного цветоеда и методам борьбы

с ним. — „Ровартани Лапок.“ (Энтомологический Журнал.) XXIV. 1917. Будапешт. стр. 133—140.]

40* *H. Якобтов*, — *Anthonomus pomorum* L. Яблонный цветоед. — Ann. Inst. Agr. Moscou. XVI. 1910. Москва, стр. 227—254.

41. *Jeszzenszky A.*, — Az almabimbólikasztó bogár és a permetezés ideje. — Magyar Bor és Gyümölcs. III. 1948. Budapest. Nr. 5. p. 7. [А. Есенски, — Яблонный цветоед и срок опрыскивания. — „Магяр Бор еш Дюмелч.“ (Венгерские Вина и Фрукты). III. 1948. Будапешт. № 5, стр. 7.]

42. *Junk W.*—*Schenkeling S.*, — Col. Cat. Vol. XXIX. pars. 139. 1934. p. 21. (Auct. Schenkeling S. auxilio Marschall Cr. A. K.)

43. *Kadocsa Gy.*, — A rügylíkasztó és bimbólikasztó bogár. — Növényvédelem. I. 1925. Budapest. p. 175. [Д. Кадоча, — *Anthonomus cinctus* и яблонный цветоед. „Новеньведелем.“ (Защита Растений). I. 1925. Будапешт. стр. 175.]

44. *Kadocsa Gy.*, — Gazdasági állattan. 1942. Budapest. p. 131—133. [Д. Кадоча, — Хозяйственная зоология, 1942. Будапешт. стр. 131—133.]

45. *K. Györfly J.*, — Gyümölcsfák rovarkártevői. 1925. Budapest. p. 41—43. [И. Дерфли, — Насекомые вредящие плодовым деревьям. 1925. Будапешт, стр. 41—43.]

46.* *Kamyschnyj*, — Protection of Plant in Ukraine. 1927—28. Nr. 3/4. p. 138.

47.* *A. H. Казанский*, — О вредных насекомых Московской области. (Matér. pour servir à l'étude des insectes nuisibles aux gt. de Moscou. VI. 1915. Москва. стр. 55.)

48.* *Kollar V.* — Naturgeschichte der schädli. Insecten. 1837. Wien. p. 254.

49.* *Koulaquine N. M.* — Les insectes nuisibles et leur traitement. 3 édit. II. 1927. Leningrad. p. 629.

50. *Leowel E. L.* — Lebensweise und Bekämpfung des Apfelblutenstechers. — Die kranke Pflanze. XIII. 1936. Dresden. p. 87—90.

51.* *Linné* — Syst. nat. ad. 10. 1758. p. 381.

52. *Martos I.*, — Tavaszi kártevők a gyümölcsösben. — Új Magyar Föld II. 1947. Budapest. Nr. 14—15. [И. Мартов, — Весенние вредители Фруктового сада. — „Уй Магяр Фелд.“ (Новая Венгерская Земля.) II. 1947. Будапешт. № 14—15.]

53. *Miles H. W.*, — Observations on the bionomics of apple blossom weevil.—Ann. Appl. Biology. IX. 1923. Cambridge. p. 348—369.

54.* *Massee H. M.*, — The control of the apple blossom weevil. — Journal Pomol. Hort. sc. IV. 1925. Nr. 1.

55.* *Nemirow A.*, — Die Bedeutung der Insekten in Bezug auf Fruchtfall und Fallobst beim Apfelbaum. Veröffentl. d. III. Entomologenkongresses. 1922. Leningrad. p. 124—137.

56.* *Nördlinger H.*, — Die kleinen Feinde Landwirtschaft. 2. Aufl. 1869. p. 207.

57.* *Olivier*, — Encycl. méth. V. 1790. p. 519.

58. *Pásztor I.*, — Az almavirágormányos és a körterügyfűró bogár életmódja és irtása. — Kísérletügyi Közlemények. IV. 1901. Budapest. Nr. 3. p. 244—273. [И. Паспор, — Образ жизни и истребление яблонного и грушевого цветоедов. — „Кишерлетыди Кызлеменек.“ (Исследовательский Вестник.) IV. 1901. Будапешт. № 3. стр. 244—273.]

59. *Pongrácz S.*, — A halálszínlelés jelensége a rovarok világában. — Rovartani Lapok. XXIV. 1917. Budapest. p. 37—44. [Ш. Понграц, — Явление симуляции смерти среди насекомых. — „Ровартани Лапок.“ (Энтомологический Журнал). XXIV. 1917. Будапешт. стр. 37—44.]

60.* *Régnier R.*, Ann. des Epiphyties. XI. 1925. Paris. p. 5—45.

61. Б. Е. Райков — М. Н. Римский Корсаков — „Зоологические Экскурсии“. 5 издание. 1948. Москва-Ленинград. стр. 190—194.

62. *Reichart G.*, — A bimbólikasztó bogár és irtása. — Kert és Szőlő. II. 1950. Budapest. Nr. 7. p. 9—10. [Г. Рейхарт, — Яблонный цветоед и его истребление — „Керт еш Селе“ (Сад и Виноград). II. 1950. Будапешт. № 7. стр. 9—10.]

63. *Reitter E.*, — Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. V. 1908—1916. Stuttgart. p. 190, 192.

64. *Sattler F.*, — Der Apfelblütenstecher. — Die kranke Pflanze. XIV. 1937. Dresden. p. 43—48.
65. *Schulz K. T.*, — Ergebnisse meiner Zuchtversuche an *Anthonomus pomorum*. — Ent. Blätter. XVI. 1920. Berlin. Nr. 1—2, p. 16—20.
66. *Sorauer P.*, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. V. Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen. II. 1932. Berlin. p. 268—271.
67. *Speyer W.*, — Lebensweise und Bekämpfung des Apfelblattseugers. — Die kranke Pflanze. XVI. 1939. Dresden, p. 98.
68. *Speyer W.*, — Nachrichtenbl. f. d. dtsh. Pflanzenschutzdienst. V. 1925. Berlin. p. 89.
69. *Speyer W.*, — Entomologie. 1937. Dresden—Leipzig. p. 58.
70. *Sprengel*, — Ist der Apfelblütenstecher schädlich? — Anz. f. Schädlingssk. VII. 1931. p. 103—104.
71. Б. М. Шванвич, — Курс Общей Энтомологии. 1949. Москва-Ленинград, стр. 1—900.
72. *Szelényi G.*, — Tél végén permetezünk. — Magyar Bor és Gyümölcs. II. 1947. Budapest. Nr. 1. [Г. Селени, — Пусть опрыскиваем на конце зима. — „Магяр Бор еш Дюмелч“, (Венгерские Вина и Фрукты.) II. 1947. Будапешт. № 1.]
73. *Terényi S.*—*Szelényi G.*, — Újabb hatóanyagú rügyfakadás előtti permetezőszerek. — Magyar Bor és Gyümölcs. II. 1947. Budapest. Nr. 1. [Ш. Терени—Г. Селени, — Новые опрыскивательные средства для применения перед распусканием почек „Магяр Бор еш Дюмелч“. (Венгерские Вина и Фрукты). II. 1947. Будапешт. № 1.]
74. *Thiem H.*, Neuere Ergebnisse auf dem Gebiete der Schädlingbekämpfung im Obstbaum. — Die kranke Pflanze. XVI. 1939. Dresden. p. 181.
- 75.* *Theobald*, — Fruit, Flower & Vegetable Trades Journ. 1917. London, p. 2.
76. *Vallot*, — Mem. de l'Acad. des Sc. et B. L. de Dijon. 1837—1838 p. 65.
77. *Vellay—Vánky*, — Adatok Szeged vidékének állatvilágához. 1894. Szeged. [Веллау—Ванки, Данные по фауне окрестности города Сегед. 1894. Сегед.]
- 78.* *Wellhouse W.*, The insect fauna of the genus *Crataegus* Cornell. Univ. Agric. Exp. St. mem. 56. Ithaca. N. Y. USA. Jun. 1922.
79. *Vucasonc*, — Contribution à l'étude des insectes parasites entomophages. — Séperatum: Résumé du Mémoire paru dans le „Rad“, tome. 244, p. 20—47.

LES ASSOCIATIONS DE MAUVAISES HERBES RUDE- RALES DE LA HONGRIE ET LES ASPECTS AGRICOLES DU PROBLÈME

Par
Dr GÁBOR UBRISZY

I. Partie générale

I n t r o d u c t i o n

La civilisation humaine exerce sur la nature une action comparable à celle de l'eau régale: certaines espèces végétales et animales sont incapables de supporter les effets des activités de l'homme. Elles sont reléguées à l'arrière-plan ou bien anéanties. D'autres, au contraire, s'adaptent fort bien aux conditions nouvelles que l'homme a créées dans la nature, et gagnent en importance. Grâce aux recherches très poussées qu'il poursuit vers les années dix aux environs du lac Ladoga, Linkola (1916—1931) a démontré que, dans cette région, subissant l'influence des activités humaines, la végétation s'était transformée de façon radicale et qu'en son sein, de nouveaux éléments s'étaient attribués le rôle dirigeant. A l'avis de Linkola, nous pouvons diviser les végétaux en trois catégories suivant la façon dont ils se comportent en présence des activités de l'homme: les *hémérophytes*, végétaux aimant la proximité de l'homme, incapables ou à peine capables de vivre sans la présence de celui-ci; les *hémérodiaphores*, indifférents vis-à-vis de la civilisation humaine; les *hémérophobes*, espèces incapables de supporter la proximité des êtres humains.

Dans les régions de la culture humaine, nous ne trouvons pour ainsi dire que les végétaux appartenant aux deux premières catégories, et en particulier les *hémérophytes*. Nous rencontrons ces végétaux sur nos terres arables, dans les environs des agglomérations humaines, dans nos forêts artificielles et nos parcs. Leurs associations végétales (artificielles ou de semi-culture) envahissent les régions assujetties à la culture, ainsi par exemple les 93,7% de la Grande Plaine de Hongrie. Elles constituent, pour ainsi dire, une transition vers la végétation naturelle ou bien vers les associations végétales de cette dernière.

raïne a augmenté de 7% à 14%, la teneur relative en vapeur, de 52% à 75%, le pourcentage d'humus de 6 à 15, tandis que le pH est tombé de 7 à 6,6, et la densité du sol est montée de 2 à 35 au cours de la succession.

La première association venant s'établir sur un terrain donné recouvre à peine le sol. Sa vie est de courte durée (c'est en général un thérophyte) et elle ne fait parvenir dans le sol que peu de matières organiques. Dans la phase suivante, la place des plantes estivales (thérophytes éphémères) est occupée par l'association des plantes annuelles de germi-

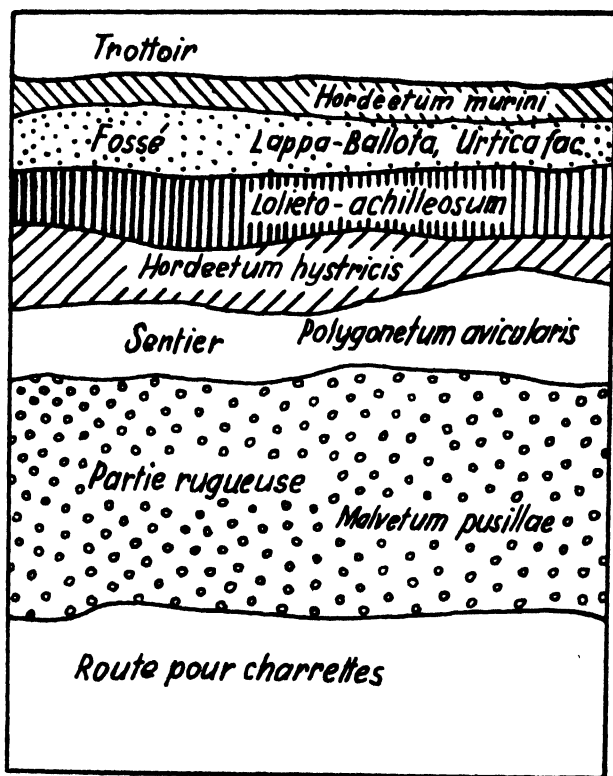


Fig. 3. Zonation d'une route terreuse et large pour charrettes.

(Szarvas, 25 juin 1948.)

nation automnale (thérophytes hivernaux) et par celles des plantes bisannuelles de grande taille. A leur tour, ces associations seront en général remplacées par des graminacées pérennantes, ou des plantes pérennantes à tige herbacé et des semi-arbustes à tige herbacé et, finalement, par des gazons mésophiles. Evidemment, ce qui vient d'être dit ne donne qu'un schéma général, car, sur les lieux de croissance, par suite de l'influence de différents facteurs, les conditions locales les

plus diverses peuvent se créer. Nulle part dans la nature, la succession des associations végétales n'est plus dynamique et ne peut être mieux observée que précisément dans le cas des mauvaises herbes rudérales. Pavillard (1922) a souligné ce fait, tout en ressortir que, dans la nature, aucune association n'est durable, car elle est toujours précédée et suivie de quelque chose d'autre. Toutefois, les écologistes américains (Clements, Cowles, Whea wer, etc.) ont poursuivi leurs recherches sur les lois de la succession non pas en étudiant les mau-

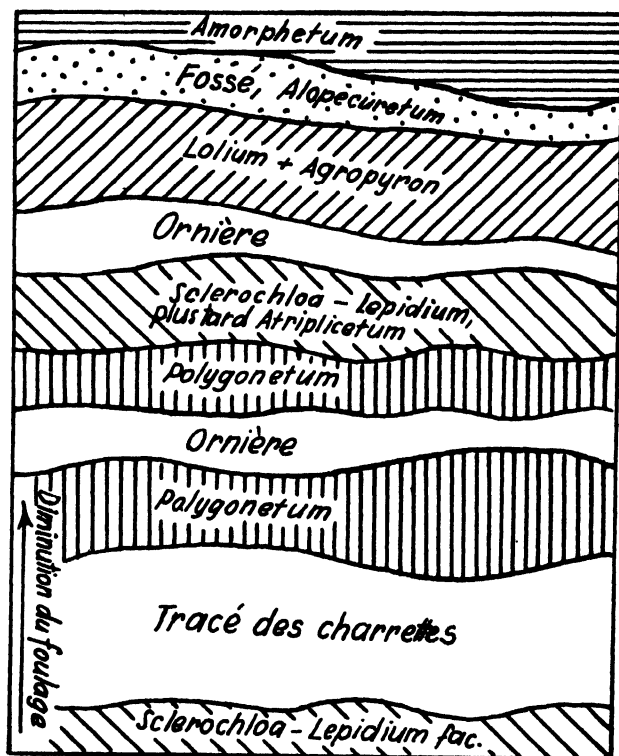


Fig. 4. Zonation printanière d'une route pour charrettes, en bordure des champs.
(Szarvas, 2 mai 1949.)

vaies herbes rudérales qui pourtant se prêtent le mieux à l'observation, mais en examinant d'autres associations qui, elles, sont de caractère naturel. Dans ce domaine, la première initiative est due à W. L ü d i (1921), qui publia un ouvrage important sur les successions. Il n'y a que Morariu (1943) qui ait donné un schéma de développement détaillé des associations de mauvaises herbes, toutefois ce schéma ne rend compte que de conditions idéales et ne tient pas compte d'un grand nombre

qui est de la disposition en zones, par contre, le facteur décisif, c'est l'effet, diminuant de façon radiale, des divers facteurs, alors que, chez les complexes, les facteurs se manifestant sur le lieu de croissance sont de même intensité. Ainsi, dans la Grande Forêt de Debrecen, nous voyons par exemple, qu'en un certain endroit, ce sont le *Lolietum* et le *Cynodontetum* qui se disputent la suprématie. Dans les rues de village, où le fouillage est intense, l'*Atriplicetum* se voit obligé de lutter souvent contre le *Malvetum* et parfois même contre le *Polygonetum*. L'on peut souvent observer que le *Hordeetum murini* se mélange avec le *Lolium*, ou bien, s'il s'agit d'un emplacement frais et ombragé, avec le *Poetum annuae*. Il constitue pour ainsi dire l'aspect printanier et estival de ces derniers. Felföldy fait remarquer que le *Hordeetum* peut également être l'aspect du *Cynodontetum*. L'on peut affirmer que dans la quasi-totalité de la région située au-delà de la Tisza, sur les routes argileuses et sodiques, deux associations sont aux prises: un type de taille exiguë de l'*Atriplicetum* (faciès *Sclerochloa-Lepidium*) et la sociation *Echinopsilon sedoides* du *Hordeetum hystericis*. Là, où l'influence des ségétaux est plus forte et le caractère sodique s'accroît, c'est le dernier qui l'emporte. Je parlerai maintenant brièvement de la polymorphie des associations rudérales. Étant donné qu'au point de vue écologique, nous sommes en présence de plantes et d'associations végétales *euryoeciques*, qui font preuve d'une plasticité écologique de large amplitude, celles-ci ne paraissent pas seulement aux lieux de croissance qui sont nettement de caractère rudéral, mais, comme il est universellement connu, un nombre considérable de leurs associations (*Polygono-Chenopodion polyspermi* foed.) fait son apparition dans les cultures à houement, vignes, vergers, pépinières, etc. Ces associations paraissent également sur les chaumes des plantes de culture (des céréales, surtout). On les qualifie alors d'associations de chaumes. Ces associations de chaumes sont toujours initiales et si les chaumes n'ont pas été retournés, ces associations se développent en automne de façon très caractéristique. Ainsi dans la majeure partie de la région située au-delà de la Tisza, les associations des chaumes automnaux sont constituées par un faciès de *Polygonum aviculare-Echinopsilon sedoides*. Ces associations peuvent également faire leur apparition sur les parties soumises à des influences anthropogènes des steppes sodiques. Dans les fonds de flaques desséchées et dans les fossés argileux, on trouve l'association très caractéristique de *Chenopodiето-Xanthietum spinosi* ou l'association homogène du *Chenopodietum urbici*, tandis que sur les terrains plats sodiques ou sur les buttes sodiques, on trouve fréquemment l'association *Puccinellieto-Polygonetum avicularis*. En ces endroits-là, le *Polygonum aviculare* forme souvent des ensembles indépendants.

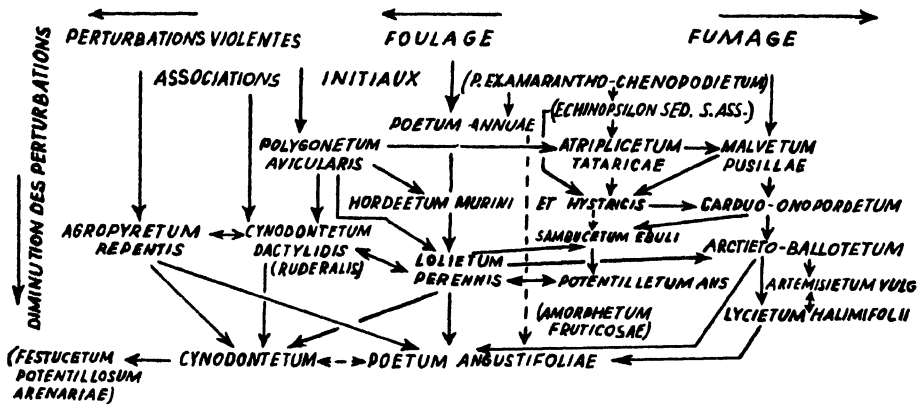


Fig. 13. Ebauche d'ensemble de la succession.

Conditions d'aspect

Les associations de mauvaises herbes peuvent déjà se relayer sur un même lieu de croissance au cours d'une même année. Ainsi à l'ombre de l'*Atriplicetum* croît, d'une façon imperceptible, le *Poetum annuae* ; de même, en automne, le *Hordeetum murini* de l'année prochaine, commence sa germination. Voilà pourquoi la formation des aspects est souvent confondue avec les conditions de succession. Tout comme les associations végétales naturelles possèdent des aspects frappants et clairement discernables (corrélation de temps et „complexes“), les formations d'aspects des associations rudérales peuvent également être très caractéristiques. Les associations initiales ne disposent pas de formations d'aspects, si ce n'est que de formations insignifiantes. Ainsi l'*Amarantho-Chenopodietum* et le *Convolvuleto-Portulacetum* ne possèdent pas d'aspects. En effet, ce que l'on pourrait prendre pour un aspect de ces associations (ainsi à Szarvas, le faciès printanier composé de *Poa bulbosa-Lepidium draba*) n'en est pas un. Ce qui se passe en réalité, c'est qu'avec ces associations initiales, d'autres ensembles se partagent temporairement un seul et même lieu de croissance et forment ce qu'on appelle un complexe temporaire. Le *Polygonetum avicularis*, par contre, qui n'est pas toujours initial (c.-à-d. qu'il possède également des types exigeant des conditions plus favorables), possède un aspect printanier et caractéristique de début d'été: le faciès *Sclerochloa dura* — *Coronopus procumbens*. Braun-Blanquet (1936) a décrit cet aspect comme étant une association indépendante. Chez le *Polygonetum*, on trouve souvent un faciès formé avec la *Matricaria chamomilla*, et constituant ainsi un aspect. Sur les terrains argileux de la région située au-delà de la Tisza, au printemps, on trouve partout, à l'emplacement de l'*Atriplicetum*

recouvrant les routes, le faciès *Sclerochloa-Lepidium*, devant et préparant le développement des associations estivales. Les aspects printaniers du *Hordeetum murini* sont caractérisés par la domination quantitative de la *Capsella bursa pastoris*. Il en est de même du *Lolietum* (là, on trouve encore souvent un aspect ou un faciès à l'*Euphorbia cyparissias*). En revanche, dans l'association *Hordeetum hystericis*, c'est la *Sclerochloa dura* qui pousse au printemps. Les aspects printaniers du *Poetum annuae* et parfois du *Poetum angustifoliae* sont caractérisés par la présence du *Taraxacum officinale*, des *Bromus* (*mollis*, *tectorum*, *japonicus*). Ceux de l'*Agropyretum* sont caractérisés par endroits par la présence de la *Poa bulbosa*. Les aspects différents des complexes temporaires en ce qu'ils sont plus constants et reparaissent régulièrement toutes les années. En général, ils sont aussi caractéristiques pour les diverses associations. Certaines associations se développant de bonne heure possèdent également des aspects estivaux ou automnaux. Ainsi, dans les années peu humides, le *Hordeetum murini* mûrit déjà au mois de juillet. Alors, sa place reste vide (en 1948, par exemple), ou bien de maigres pieds de *Ballota nigra* et de *Malva sylvestris* y végètent, sans former d'ensemble uni (Cf. Morariu, 1943). Aux endroits, où le *Hordeetum* forme déjà des complexes avec d'autres associations, apparaît sur le même emplacement, vers la fin de l'été le *Poetum annuae* ou le *Lolietum*, éventuellement le *Cynodontetum*. Toutefois, au cas de la formation de complexes, il n'y a pour ainsi dire pas de trace du *Hordeetum*, tandis que son emplacement, avec sa surface brûlée et pelée, est toujours bien visible. Le *Hordeetum* peut également céder sa place au *Malvetum pusillae*, cependant, en ces cas-là, nous sommes en présence d'une formation de complexe, et non d'un aspect. J'exposerai les conditions de formation d'aspects et de complexes de certaines associations rudérales, lorsque je ferai la description détaillée des diverses associations. C'est alors que je déterminerai et délimiterai les différents types.

Les conditions de succession et leurs lois

Tout ce que nous venons de dire ne trouve sa synthèse et son sens que par les successions. La succession est un miroir nous permettant d'entrevoir la vie des associations végétales rudérales, leurs rapports nécessaires et leurs corrélations. Il est très difficile d'observer la succession dans la nature libre, car sa durée dépasse celle de la vie humaine, et parce qu'elle ne devient visible que lorsqu'on est en présence d'un processus rendu rapide par un cataclysme ou quelque autre facteur, ou bien lorsqu'il s'agit de l'engazonnement du sable mouvant, de la dévastation de certains terrains sodiques par l'érosion, etc. L'engazonnement

rences fondamentales de physionomie en automne, lorsque le *Polygonetum* se dessèche déjà, tandis qu'à l'arrière-plan, la zone indépendante du *Lolietum* est encore verdoyante et que certains spécimens entrant dans la composition de cette association vont même jusqu'à remonter. Donc, lorsqu'il s'agit de différencier des associations végétales, il faut tenir compte non seulement de la physionomie, mais aussi de la structure bio-écologique des associations, de même que du rôle qu'elles jouent dans la succession.

Aux endroits ombragés et fumés, les associations du *Hordeetum* et du *Lolietum* sont supplantées par les différents types de l'association *Arctieto-Ballotetum* (fréquemment de faciès *Urtica dioica*). Ensuite, cette dernière, de même que les précédentes, sont remplacées par l'*Artemisietum vulgaris*, ou par des arbustes de haie, tels que le *Lycietum*, l'*Amorphe-tum*, parfois le *Sambucetum ebuli* (*Melilotus-Echietum vulgaris*, surtout sur les talus du chemin de fer ou dans les fossées). Au niveau du gazon des arbustes de haie, l'on voit déjà pousser la *Poa angustifolia* ou le *Lolium perenne*, qui formeront plus tard sur l'emplacement des arbustes un gazon mésophile. En Hongrie, les associations du *Poetum angustifoliae* sont très importantes: nous les retrouvons non seulement sur les clairières de bocages (acacias: F e l f ö l d y, chênes mixtes: U b r i z s y, etc.), les terrains sodiques steppes (S o ó), et sur un sol sablonneux (M a g y a r), mais encore partout, où la nature est déjà en mesure de se régénérer. Dans notre climat semi-humide, ces associations sont probablement l'association gazonneuse de semi-culture la plus importante. Toutefois, leur utilisation et l'examen de leur importance économique n'a pas encore eu lieu. A l'avenir, en raison de son utilité économique, nous devons nous soucier davantage de cette plante et de ces associations végétales! Il est clair que la succession ne doit pas nécessairement se terminer par le *Poetum angustifoliae*. Lorsqu'il s'agit d'un sol compact et que celui-ci subit l'influence assez persistante de l'humidité, il s'y forme de l'*Alopecuretum pratensis*. Sur du sable, c'est le *Cynodonte-tum* qui fait son apparition. Sur les lieux secs, c'est le *Potentillo-Festucetum pseudovinae* qui se développe. Aux endroits sodiques, il s'opère, dans l'enchaînement des phases du développement, un passage vers le *Poetum angustifoliae* ou vers quelque type du *Festucetum pseudovinae* (ce type, c'est le plus souvent l'*Achilleeto-Festucetum pseudovinae*).

En certains lieux de croissance spéciaux, les conditions se modifient d'une façon qui diffère de ce schéma. Ainsi, sur les terrains fortement dérangés et défrichés, ce sont surtout les associations initiales qui jouent un rôle important. Exemple: le stade *Amarantho-Chenopodietum*, *Convolvuleto-Portulacetum*, *Eragrostis minor*, *Heliotropium-Diplotaxis*. Parmi les associations formant état de transition, il faut avant tout

1931, p. maj. p., *Diplotaxidion* Br.-Bl. 1931. p. p., *Panico-Setarion* Sissingh 1946. p. p., *Polygonion tomentosii* Sissingh 1942. p. p., *Amaranthion* Tx. et Preising 1942. p. p., *Eu-Polygono-Chenopodion polyspermi* Koch 1926. em. Sissingh 1946. p. p., *Veroniceto-Euphorbion pepli* Sissingh 1942. p. p., *Amarantho-Chenopodion albi* Br.-Bl. 1931. p. p., *Eragrostidion* Oberdorfer 1948.)

Sp. ch.: *Echinochloa crus-galli* et var. *oryzoides*, *Eragrostis minor*, *Polygonum persicaria*, *Chenopodium polyspermum*, *Ch. glaucum*, *Ch. urticum*, *Amaranthus retroflexus* v. *Delilei*, *Scleranthus annuus*, *Spergula arvensis*, *Thlaspi arvense*, *Potentilla supina*, *Oxalis stricta*, *Euphorbia peplus*, *Mentha arvensis*, *Lamium amplexicaule*, *Veronica persica*, *Galinsoga parviflora*, *Sonchus asper*.

1. Associatio principalis: *Echinochloeto-(Panico)-Chenopodietum polyspermi* Br.-Bl. 1921. em. Soó 1947. (= *Chenopodietum polyspermi* (Br. Bl. 1921.) W. Koch 1926, *Panico-Chenopodietum polyspermi* (Br. Bl. 1921.) Tx. 1937, *Panico-Chenopodietum setarietosum* Br. Bl. 1949, *Echinochloa-Chenopodium album* ass. Felföldy 1942, *Setaria glauca-Echinochloa* ass. Felf. 1942, *Chenopodium album-Polygonum persicaria* ass. Malcuit 1929. p. p., *Echinochloeto-Setarietum* Krus. et Ve. (1939) 1940. p. p., *Spergula arvensis-Panicum lineare* ass. Tx. 1942. ap. Krus. et Vl. 1940, p. min. p. *Oxaleto-Chenopodietum polyspermi* Sissingh 1942. p. p.)

Sp. chr.: *Setaria viridis*, *Apera spica-venti*, *Polygonum persicaria*, *Chenopodium polyspermum*, *Sinapis arvensis*, *Lycopsis arvensis*, *Stachys paluster*, *Mentha arvensis*.

Apud auctores diversos: Bartsch 1940, Braun—Blanquet 1921, 1931, 1936, 1949, Büker 1942, Felföldy 1942, 1943, 1947, Kaiser 1940, Klika 1935, Knapp 1948, W. Koch 1926, Kruseman et Vlieger 1939, 1940, Libbert 1932, Louis et Lebrun 1942, Luquet 1926, Malcuit 1929, Rübel 1930, Schwickerath 1944, Soó 1945, 1947, Tüxen 1937, 1942, Ubrizsy 1949, Westhoff—Dijk—Sissingh 1946.

a) Associatio: *Chenopodieto-Urticetum urentis* Tx. 1931.

(= *Chenopodium Bonus Henricus-Urtica urens* ass. Tx. 1931, *Chenopodieto-(muralis)-Urticetum urentis* Sissingh 1946, *Chenopodieto-Atriplicetum hastatae* Br. Bl. et de Leeuw 1936. p. p., *Chenopodio-Urticetum* auct. ap. Soó 1945, *Urtica urens-Chenopodium album* ass. Oberdorfer 1948, *Urticetum* Gams 1927. p. p.)

Sp. oh. dif.: *Chenopodium Bonus Henricus*, *Urtica urens*, *Chelidonium majus*, *Aethusa cynapium*.

Ap. auct. div.: Aichinger 1933, Braun—Blanquet et de Leeuw 1936, Büker 1942, Gams 1927, Klika 1935, Louis et Lebrun 1942, Morariu

1943, Schwickerath 1944, Soó 1945, Tüxen 1931, 1937, 1943, Ubrizsy 1949, Westhoff—Dijk—Siss. 1946.

2. Ass. princ.: *Amarantho-Chenopodietum albi* Soó 1947.

(= *Amaranthus retroflexus*-*Xanthium spinosum* ass. Morariu subass. cum *Chenopodio* Morariu 1943, *Chenopodio-Urticetum* auct. p. p., *Amaranthus albus-Eragrostis poaeoides* ass. Morariu 1943. p. p., *Chenopodium botrys-Eragrostis major* ass. Br. Bl. 1936. p. p., *Chenopodietum muralis* Br. Bl. (1931) 1936. p. p., *Amarantho-Chenopodietum: Amaranthus crispus* fác. Ubrizsy 1949.)

Sp. ch.: *Eragrostis major*, *Kochia scoparia*, *Chenopodium striatum*, *Ch. botrys*, *Ch. murale*, *Ch. hybridum*, *Amaranthus crispus*, *A. albus*, *A. blitoides*, *A. deflexus*, *Hibiscus trionum*, *Euphorbia falcata*.

Ap. auct. div.: Braun—Blanquet 1936, Morariu 1943, Soó 1947, 1949, Timár 1947, 1949, Ubrizsy 1949.

b) Ass.: *Solaneto-Lactucetum serriolae* Ubrizsy 1949.

(= *Papaver somniferum-Solanum lycopersicum* ass. Pfeiffer 1940, *Solanum nigrum* ass. Felföldy 1942.)

Sp. ch. dif.: *Chenopodium urbicum*, *Solanum nigrum*, *S. lycopersicum*, *Cucurbita pepo*, *Cucumis sativus*, *Lactuca serriola*.

Ap. auct. div.: Felföldy 1942, 1947, Pfeiffer 1940, Ubrizsy 1948—49.

3. Ass. princ.: *Convolvuleto-Portulacetum oleraceae* Ubrizsy 1949.

(= *Portulaca oleracea* ass. Felf. 1942, *Galinsogeto-Portulacetum* Br.—Bl. 1949, *Convolvuletum arvensis* Soó 1946. nom. prov. p. p., *Setaria glauca-Digitaria sanguinalis* ass. Felf. p. min. p., *Convolvuleto-Portulacetum* subass. *Eragrostis minor-Eragrostis pilosa* Ubrizsy 1949, *Eragrostis poaeoides* ass. Oberdorfer 1948. p. p.)

Sp. ch.: *Eragrostis minor*, *Polygonum amphibium* v. *terrestre*, *Portulaca oleracea*, *Stellaria media*, *Scleranthus annuus*, *Convolvulus arvensis*, *Galinsoga parviflora*, *G. hispida*, *Erigeron canadensis* (sp. ch. loc.).

Ap. auct. div.: Braun—Blanquet 1949, Braun—Blanquet et de Leeuw 1936, Felföldy 1942, 1947, Soó 1947, Ubrizsy 1949.

c) Ass.: *Mercurialetum annuae* (Br.—Bl. et de Leeuw 1936). Krus. et al. 1939.

(= *Panico-Chenopodietum polyspermi stachyetosum palustris* Tx. 1937. p. p., *Legousia speculum-veneris-Minuartia tenuifolia* ass. Sissingh 1942. p. p.)

Sp. ch. dif.: *Mercurialis annua*, *Euphorbia peplus*, *Oxalis stricta*.

Ap. auct. div.: Knapp 1948, Kruseman et Vlieger 1939, Ubrizsy 1949, Westhoff—Dijk—Sissingh 1946.

4. Ass. princ.: *Chenopodieto-Xanthietum spinosi* Ubrizsy 1949.

(= *Chenopodietum urbici* Soó 1933, *Xanthium spinosum* ass. Felföldy 1942, *Xanthietum italici* Morariu soc. *Datura stramonium* (1936) 1943, *Chenopodium urbicum-Xanthium spinosum* soc. Ubrizsy 1947. ap. Soó 1947, *Xanthium spinosum-Xanthium strumarium* ass. Pauca 1941 p. p., consoc. Ubrizsy 1949.)

Sp. ch.: *Heleochoa alopecuroides*, *Polygonum tomentosum*, *Chenopodium urbicum*, *Glycyrrhiza echinata* (loc. sp. ch.), *Abutilon Avicennae*, *Mentha pulegium*, *Pulicaria vulgaris*, *Xanthium spinosum*, *X. strumarium* et f. minor, *X. italicum*.

Ap. auct. div.: Felföldy 1942, 1947, Morariu 1936, 1943, Soó 1933, 1947, Timár 1947, Ubrizsy 1947, 1949.

C. ordo: *Bidentetalia* Br.—Bl. et Tx. 1943.

(= *Lolieto-Arctietalia* Knapp 1948 p. p.)

Sp. ch.: *Polygonum hydropiper*, *Rumex maritimus*, *Calystegia sepium*, *Lycopus europaeus*, *Solanum dulcamara*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Pulicaria vulgaris*, *Bidens tripartitus*.

II. Foederatio: *Bidention tripartiti* Nordhagen 1940.
(= *Polygono-Chenopodion polyspermi* Koch 1926. p. p., *Convolvulion sepii* Oberdorfer 1948.)

Sp. ch.: *Leersia oryzoides*, *Alopecurus aequalis*, *Rumex paluster*, *Polygonum lapathifolium*, *P. tomentosum*, *Atriplex nitens*, *Stellaria aquatica*, *Chenopodium rubrum*, *Rorippa islandica*, *Pulicaria dysenterica*, *Bidens cernuus*, *Matricaria inodora*, *Sonchus arvensis* (incl. f. *uliginosus*).

5. Ass. princ.: *Bidentetum tripartiti* (W. Koch, 1926.) Libbert 1932.

(= *Bidens tripartita-Polygonum lapathifolium* ass. Klika 1935, *Bidentetum tripartiti* subass. *Polygonum hydropiper* et typicum Tx. 1937, *Malachieto-Bidentetum fluviatile* Sissingh 1946, *Polygoneto-Bidentetum cernui* Sissingh 1946, *Rumicetum maritimi* Sissingh 1946. p. p., *Bidentetum tripartiti rumicetosum* Br.—Bl. 1936, *Bidentetum* fac., resp. subass. *Xanthietum strumarii* (Timár 1947), Ubrizsy 1949, *Panico-Chenopodietum-Bidentosum tripartiti* Kr. et Vl. 1939. p. p., *Bidens tripartita-Brassica nigra* ass. Allorge 1922. p. p., *Bidens tripartita-Calystegia sepium* ass. Felföldy 1943, *Bidens tripartita-Stachys palustris* ass. Felföldy 1943.

Sp. ch.: *Calamagrostis pseudophragmites*, *Polygonum minus*, *P. mite*, *Rorippa amphibia*, *Ranunculus sceleratus*, *Potentilla supina*, *Xanthium strumarium* (loc. sp. ch.).

1930) Tx. 1942, *Lolium-Cynodon-Poa* ass. Soó 1932. p. p., *Lolium perenne* ass. Felföldy 1942, *Hordeetum murini loliosum* Knapp 1945. p. p.)

Sp. ch.: *Bromus japonicus subsquarrosus*, *Lolium perenne*, *Potentilla reptans*, *Trifolium repens*, *Lotus tenuifolius*, *Verbena officinalis*, *Prunella vulgaris*, *Plantago major*, *P. lanceolata*, *Crepis setosa*.

Ap. auct. div.: Aichinger 1933, Beger 1930, Bojko 1934, Büker 1942, Braun-Blanquet 1943, 1949, Felföldy 1942, 1947, Gams 1927, Klika 1935, Knapp 1945, 1948, Louis et Lebrun 1942, Péntzes 1942, Pfeiffer 1937, Schwickerath 1944 Soó 1932, 1933, 1936, 1945, 1947, 1949, Tüxen 1937, 1942, 1943, Ubrizsy 1949, Westhoff etc. 1946.

14. Ass. princ.: *Potentilletum anserinae* (Bojko 1934) Felföldy 1942.

(= *Potentilletum anserinae* Bojko 1934, *Potentilla anserina* ass. Felf. 1942, *Lolio-Potentilletum anserinae* Knapp 1945, 1948, *Lolietum subass. potentilletosum anserinae* Ubrizsy 1949, *Juncus bufonius-Potentilla anserina subass.* Felf. 1942.)

Sp. ch.: *Poa trivialis*, *Juncus bufonius*, *Potentilla anserina*.

Ap. auct. div.: Bojko 1934, Felföldy 1942, 1947, Knapp 1945, 1948, Ubrizsy 1949.

11. Ass. princ.: *Poetum annuae* Gams 1927.

(= *Sagiano-Bryetum argentei* Diemont, Sissingh et Westhoff 1940, *Matricarieto-Lolietum subass. eragrostidetosum pilosae* Br.-Bl. 1949, *Lolium perenne-Poa annua* ass. Aichinger 1933.)

Sp. ch.: *Poa annua*, *Eragrostis pilosa*, *Sagina procumbens*, *Rorippa silvestris*, *Veronica hederifolia* (loc. sp. ch.), *Plantago major intermedia*, *Bryum argenteum*.

Ap. auct. div.: Aichinger 1933, Braun-Blanquet 1949, Felföldy 1942, 1943, 1947, Gams 1927, Knapp 1945, 1948, Soó 1945, 1949, D. S. et W. 1940, Ubrizsy 1949.

12. Ass. princ.: *Agropyretum repentis* Felföldy 1942. (= *Agropyron repens* ass. Felföldy 1942, *Agropyron repens-Calystegia sepium* ass. Felföldy 1943, *Agropyron repens-Convolvulus arvensis* ass. Felföldy 1943, *Agropyreto-pooso-lotosum (corniculatae)* Bilyk 1937, *Agropyreto-poosum pratensis* Bilyk, *Agropyreto-pooso-inulosum (britannici)* Bilyk 1937, *Agropyron intermedium* ass. Gams 1937, *Agropyretum fác. Agropyron intermedium* Ubrizsy 1949.)

Sp. ch.: *Aegilops cylindrica*, *Agropyron repens*, *A. intermedium*, *Atriplex oblongifolia*, *Eryngium campestre*, *Convolvulus arvensis*, *Calystegia sepium* (loc. sp. ch.), *Inula britannica*, *Cichorium intybus*.

Ap. auct. div.: Bilyk 1937, Felföldy 1942, 1943, 1947, Gams 1937, Timár in manuscripto 1947, Ubrizsy 1949.

Sp. ch.: *Rumex obtusifolius* (?), *Melandryum album*, *Chaerophyllum temulum*, *C. bulbosum*, *Aegopodium podagraria*, *Leonurus cardiaca*, *Lamium album*, *Lycium halimifolium*, *Artemisia vulgaris*, *Arctium lappa*, *A. minus*, *A. tomentosum*, *Lactuca saligna*.

18. Ass. princ.: *Arctieto-Ballotetum nigrae* Ubrizsy 1949.

(= *Lappa notha-Ballota nigra* ass. Br.-Bl. et de Leeuw 1936, *Arctium lappa* ass. Felföldy 1942, *Lamietum albi* Knapp 1945 (consoc. Ubrizsy 1949.), *Ballota nigra-Leonurus cardiaca* ass. Tx. et v. Rochow 1942, *Urtica-Ballota* ass. Ubrizsy 1948, *Parietarietum* Gams 1927.)

Sp. ch.: *Urtica dioica*, *Parietaria officinalis*, *Conium maculatum*, *Marrubium peregrinum*, *Nepeta cataria*, *Ballota nigra*, *Veronica persica* (loc. sp. ch.), *Arctium lappa*.

Ap. auct. div.: Braun-Blanquet et de Leeuw 1936, Felföldy 1942, 1947, Gams 1927, Knapp 1945, 1948, Morariu 1943, Soó 1945, 1947, 1949, Tüxen et v. Rochow 1942, Ubrizsy 1948, 1949, Westhoff, Dijk et Sissingh 1946.

19. Ass. princ.: *Artemisietum vulgaris* Tx. 1942. (= *Tanaceto-Artemisietum* Br.-Bl. 1930, *Tanacetum-Artemisia-Urtica* ass. Br.-Bl. 1930, *Prunus spinosa-Ballota nigra* ass. Felföldy 1942, resp. *Pruneto-Ballotetum* Felf. ap. Soó 1947, consoc. *Pruneto-Ballotetum* (Felf.) Ubrizsy 1949, *Prunus spinosa* ass. Felf. 1942. p. p., *Artemisia absinthium* fâc. Bojko 1934.)

Sp. ch.: *Prunus spinosa dasyphylla*, *Solidago serotina*, *Chrysanthemum vulgare*, *Artemisia vulgaris*, *A. absinthium*.

Ap. auct. div.: Braun-Blanquet 1930, 1949, Bojko 1934, Felföldy 1942, 1947, Knapp 1945, 1948, Soó 1931, 1940, 1947, Tüxen 1942, Ubrizsy 1949, Westhoff, Dijk, Sissingh 1946.

20. Ass. princ.: *Lycietum halimifolii* Felföldy 1942. (= *Lycium halimifolium* fâc. Bojko 1934, *Artemisietum vulgaris lycietosum* Knapp 1945.)

Sp. ch.: *Agropyron repens*, *Bromus maximus* (loc. sp. ch.), *B. sterilis*, *Atriplex oblongifolia*, *Sisymbrium orientale*, *Anthriscus trichosperma*, *Lycium halimifolium*, *L. ovalifolium*, *Artemisia pontica*.

Ap. auct. div.: Bojko 1934, Felföldy 1942, 1947, Knapp 1945, Soó 1947, 1949, Ubrizsy 1949.

f) Ass.: *Amorphetum fruticosae* Ubrizsy 1949.

Sp. ch. diff.: *Aristolochia clematitis*, *Amorpha fruticosa*, *Genista elata*, *Lythrum virgatum*, *Calystegia sepium*.

21. Ass. princ.: *Meliloto-Echietum vulgaris* Tx. 1942.

III. *Beckmannion eruciiformis* Soó 1933.

6. ass.: *Agrostideto-Alopecuretum pratensis* Soó 1933, subass. *Trifolium fragiferum-Potentilla reptans* Ubrizsy 1947. ap. Soó.

IV. *Puccinellion distantis* Soó 1933.

7. ass.: *Hordeetum hystricis* Wendelb. 1943. consoc. *Echinopsiletum sedoidis* Soó et Ubrizsy 1947.

8. ass.: *Puccinellietum limosae* (Rapcs.) Soó 1933. subass. *Polygonetum avicularis* Soó 1933.

V. *Festucion sulcatae* Soó (1929) 1940.

9. ass.: *Potentillo-Festucetum pseudovinae* Soó (1938) 1945.

10. ass.: *Cynodontetum dactylidis* Bojko 1933.

BRAUN—BLANQUET (1936) 1949	TÜXEN (1937) 1942 resp. 1943	MORARIU 1943	SISSINGH 1946
<p>D. Ordo: <i>Onopordetalia</i> Br. Bl. et Tx. 1943.</p> <p>I. Foed. <i>Arction lappae</i> Tx. 1937.</p> <p>1. ass. <i>Tanaceto-Artemisietum</i> Br.-Bl. 1930.</p> <p>2. ass. <i>Matricarieto-Lolietum</i> (Beger 1930) Tx. 1937.</p> <p>3. ass. <i>Sagiano-Bryetum argentei</i> D. S. et W. 1940.</p> <p>4. ass. <i>Hordeetum murini</i> Libbert 1932.</p> <p>5. ass. <i>Sclerochloa dura-Coronopus procumbens</i> Br.-Bl. 1931.</p>	<p>III. <i>Arction lappae</i> Tx. 1937.</p> <p>1. <i>Lolium perenne-Matricaria suaveolens</i> (Beger 1930) Tx. 1937.</p> <p>2. <i>Hordeetum murini</i> Libbert 1932.</p>	<p>I. <i>Polygonon avicularis</i> Aiching. 1933.</p> <p>1. <i>Atriplex tatarica-Cynodon dactylon</i> (Borza) Morariu 1943</p> <p>2. <i>Malvetum pusillae</i> Morariu 1943.</p> <p>3. <i>Hordeetum murini</i> Libb. 1932.</p> <p>4. <i>Polygonetum avicularis</i> (Gams) 1927.</p> <p>5. <i>Chenopodium Bonus</i> Henr.-Urtica urens. Tx. 1931.</p>	<p>C. <i>Chenopodietalia</i> Br.-Bl. 1931.</p> <p>I. <i>Arction lappae</i> Tx. 1937.</p> <p>a. subfoed. <i>Hordeion (eu) murini</i> Br.-Bl. 1936. em. Siss. 1946.</p> <p>1. <i>Plantagineto-Lolietum</i> Beger 1930.</p> <p>2. <i>Hordeetum murini</i> Libb. 1932.</p>
<p>II. Foed. <i>Onopordion acanthii</i> Br.-Bl. (1922) 1926.</p> <p>1. ass. <i>Onopordetum acanthii</i> Br.-Bl. 1922—23.</p> <p>2. ass. <i>Lappuleto-Asperugium</i> Br.-Bl. 1919.</p> <p>3. ass. <i>Lappa notha-Ballota nigra</i> Br.-Bl. et de Leeuw 1936.</p>	<p>3. <i>Artemisietum vulgare</i> Tx. 1942.</p> <p>4. <i>Ballota n.-Leonurus cardiac.</i> Tx. et Ro-chow 1942.</p> <p>5. <i>Chenopodium B. H.-Urtica urens</i> Tx. 1931.</p> <p>6. <i>Echium vulgare-Melilotus albus</i> Tx. 1942.</p> <p>7. <i>Chaerophyllum bulbosum</i> a. Tx. 1937.</p>	<p>II. <i>Arction lappae</i> Tx. 1937.</p> <p>1. <i>Onopordetum acanthii</i> Br.-Bl. 1920.</p> <p>2. <i>Carduetum acanthoidis</i> Morariu 1939.</p> <p>3. <i>Lappa-Ballota a.</i> Br.-Bl.-de Leeuw 1936.</p> <p>4. <i>Carduetum nutantis</i> Morariu 1943.</p> <p>5. <i>Sambucus ebulus</i> ass. (Kaiser 1926.)</p> <p>6. <i>Chaerophyllum bulbosum</i> ass. Tx. 1937.</p>	<p>2. <i>Sisymbrium altissimum-Brassica nigra</i> Siss. 1946.</p> <p>3. <i>Artemisietum vulgare</i> Tx. 1942.</p> <p>4. <i>Lappa notha-Ballota nigra</i> Br.-Bl. et de Leeuw 1936.</p>
<p>E. Ordo: <i>Atropetalia</i> Vlieger. 1937.</p>	<p>IV. <i>Atropion belladonnae</i></p>		<p>D. <i>Atropetalia</i> VI. 1937.</p>

SOÓ 1947—1949	KNAPP (1945) 1948	UBRIZSY 1948—49
<p>D. <i>Onopordetalia</i> Br.-Bl. et Tx.</p> <p>I. <i>Hordeion murini</i> Br.-Bl. resp. <i>Polygonion avicularis</i> Aiching.</p> <p>1. <i>Lolietum perennis plantaginosum</i> Beger.</p> <p>2. <i>Malvetum neglectae</i> (Aich) Felföldy.</p> <p>3. <i>Poetum annuae</i> Gams.</p> <p>4. <i>Hordeetum murini</i> Libbert.</p> <p>5. <i>Sclerochloeto-Polygonetum avicularis</i> (Gams).</p>	<p>3. <i>Atriplicetum nitentis</i> Knapp 1945.</p> <p>4. <i>Lolio-Potentilletum anserinae</i> Knapp 1945.</p> <p>5. <i>Poetum annuae</i> Gams 1927.</p> <p>6. <i>Hordeetum murini</i> Libbert 1932.</p> <p>7. <i>Polygonetum avicularis</i> Gams 1927.</p>	<p>D. <i>Onopordetalia</i> Br.-Bl. et Tx. 1943.</p> <p>III. <i>Polygonion avicularis</i> Aich. 1933.</p> <p>7. <i>Sclerochloeto-Polygonetum avicularis</i> (Gams 1927) Soó 1945.</p> <p>8. <i>Hordeetum murini</i> Libbert 1932.</p> <p>9. <i>Malvetum pusillae</i> Morariu 1943.</p> <p>d. <i>Hordeetum hystericis</i> Wendl. 1943 rud.</p> <p>10. <i>Atriplicetum tataricae</i> Ubrizsy 1949.</p> <p>11. <i>Poetum annuae</i> Gams 1927.</p> <p>12. <i>Agropyretum repentis</i> Felf. 1942.</p> <p>13. <i>Lolietum perennis plantaginosum</i> (Beger 1930) em. Soó 1947.</p> <p>14. <i>Potentilletum anserinae</i> (Bojko) Felföldy 1942.</p> <p>15. <i>Cynodontetum dactylidis</i> Bojko 1933. rud.</p> <p>16. <i>Poetum angustifoliae</i> (Soó) Ubrizsy 1949. rud.</p>
<p>II. <i>Onopordion (acanthii)</i> Br.-Bl.</p> <p>1. <i>Carduo-Onopordetum</i> Soó 1945.</p>		<p>IV. <i>Onopordion acanthii</i> Br.-Bl. (1922) 1926.</p> <p>17. <i>Carduo-Onopordetum acanthii</i> Soó 1945.</p> <p>e. <i>Lappuleto-Asperugetum procumbentis</i> Br.-Bl. 1919.</p>
<p>III. <i>Arction lappae</i> Tx.</p> <p>1. <i>Arctietum lappae</i> Felf.</p> <p>2. <i>Pruneto-Ballotetum</i> Felf.</p> <p>3. <i>Lycietum halimifolii</i> Felf.</p> <p>4. <i>Sambucetum ebuli</i> Felf.</p> <p>5. <i>Chaerophylletum bulbosi</i> Tx.</p> <p>6. <i>Melilotto-Echietum vulgaris</i> Tx.</p>	<p>8. <i>Lamietum albi</i> Knapp 1945.</p> <p>9. <i>Artemisietum vulgaris</i> Tx. 1942.</p> <p>10. <i>Echietum vulgaris</i> Knapp 1945.</p> <p>11. <i>Chaerophylletum bulbosi</i> Tx. 1937.</p>	<p>V. <i>Arction lappae</i> Tx. 1937.</p> <p>18. <i>Arctieto-Ballotetum nigrae</i> (Br.-Bl. et de Leeuw 1936) em. Ubrizsy 1949.</p> <p>19. <i>Artemisietum vulgaris</i> Tx. 1942.</p> <p>20. <i>Lycietum halimifolii</i> Felf. 1942.</p> <p>f. <i>Amorphetum fruticosae</i> Ubrizsy 1949.</p> <p>21. <i>Melilotto-Echietum vulgaris</i> Tx. 1942.</p> <p>g. <i>Sambucetum ebuli</i> Kaiser 1926.</p> <p>h. <i>Lactucetum salignae</i> Ubrizsy 1940.</p> <p>22. <i>Chaerophylletum bulbosi</i> Tx. 1937.</p>
<p>E. <i>Atropetalia</i> Vl.</p>	<p>C. <i>Atropetalia belladonnae</i> Vl. 1937.</p>	<p>E. <i>Atropetalia</i> Vl. 1937.</p>

2. Объяснительный текст к картинам:

1. Сорная растительность на рощевой площадке,
2. Рудеральная зональность деревенской улицы,
3. Зональность на земляной дороге,
4. Весенняя зональность на полевой подезной дороге,
5. Весенняя растительность на речной плтине,
6. Сорная растительность на спортивной площади,
7. Зональность на усадебном гумне,
8. Придорожная зональность в области с садами,
9. Дёрнообразование на песку,
10. Рудеральная зональность на песку,
11. Рудеральная зональность на побережье ручья,
12. Рудеральный береговой участок на реках Кё, ёш,
13. Схема сукцессии иноземных мезоксерофильных сорнорастительных ассоциаций,
14. „Серисес“ на вытопанных почвах с содержанием азота,
15. „Серисес“ на вытопанных почвах с высоким содержанием азота,
16. „Серисес“ на разрушенных почвах,
17. „Серисес“ глининых канав,
18. Рудеральный „серисес“ на сырых местах и побережьях рек.

LITTÉRATURE

1. *Aichinger, E.*: Vegetationskunde der Karawanken. Jena, p. 54—64. 1933.
2. *Allorge, P.*: Les associations végétales du Vexin Française. Rev. gen. de Bot. XXXVIII. 1921—22.
3. *Bartsch J. u. M.*: Vegetationskunde des Schwarzwaldes. Jena, p. 27—33. 1940.
4. *Beger, H.*: Praktische Richtlinien der strukturellen Assoziationsforschung. in Aberdh. Handb. der biol. Arbeitsmeth. XI., p. 511—14. 1932.
5. *Bilyk, G. I.*: On the Vegetation of Saline and Alkali Lands of the Middle Dnieper-River Area. Recueil Geobotanique. Acad. d. Ukraine, Kiev. p. 85—118. 1937.
6. *Bilyk, G. I.*: Contribution to a Study of the Halophilic Vegetation in the Ukr. SSR. Ibidem, p. 119—130. 1937.
7. *Blum*: Beiträge zur Kenntnis der annuellen Pflanzen. Bot. Arch. IX., p. 3—36. 1925.
8. *Bojko, H.*: Über eine *Cynodon dactylon*-assoziation aus der Umgebung des Neusiedler Sees. BBC. II. Abt. 50 et Ref. BBC. 23., p. 207. et p. 414. 1932—33.
9. *Bojko, H.*: Die Vegetationsverhältnisse in Seewinkel. BBC. 51., p. 600. 1934
10. *Braun—Blanquet J.*: Pflanzensoziologie. Berlin, 1928.
11. *Braun—Blanquet, Gajewski, Wraber, Walas*: Prodrôme des Groupements Végétaux, fasc. 3. Montpelier. 1936
12. *Braun—Blanquet, et Leeuw de W. C.*: S. I. G. M. A. 50. Vegetationskizze von Ameland. 1936.
13. *Braun—Blanquet, Emberger, Molinier*: Instructions pour l'établissement de la carte des Groupements Végétaux. Paris. p. 25. 1947.
14. *Braun—Blanquet*: Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätens. Vegetatio. Acta Geobotanica I. 2—3., p. 129—146. 1949.
15. *Braun—Blanquet, et Tüxen, R.*: Übersicht der höheren Vegetationseinheiten Mitteleuropas. SIGMA. 84. 1943.
16. *Buchli, M.*: Ökologie der Ackerunkräuter der Nordostschweiz. Bern. 1936.
17. *Bujorean, Gh.*: Zwei extreme Standorte bei Cluj. Veröff. Geobot. Inst. Rübel. Zürich. Hft. 10. 1931.
18. *Bujorean, Gh.*: Contributions to the Knowledge of plant succession and plant association. Bul. Grad. Bot. Muz. Cluj. X. 1930.
19. *Büker, H.*: Beiträge zur Vegetationskunde des Südwestfälischen Berglandes. BBC. LXI., p. 459.—465. 1942.
20. *Clements, Fr. E.*: Plant succession and indicators. New York. 1928.

52. *Morariu, I.*: Associatii de plante antropofile din jurul Bucurestirol cu observatii asupra raspandirii lor in tara si mai ales in Transilvania. Bul. Grad. Bot. Univ. Cluj. p. 131—212. 1943.
53. *Murr*: Zwergflora in strassenpflaster Innsbrucks. Tiroler Anz. No. 178. 1928.
54. *Oberdorfer*: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Südwestdeutschlands. 1949.
55. *Paucă, A.*: Studie fitosociologie in Muntii Codre si Muma. Bucuresti, p. 43—50. 1941.
56. *Penz. R.*: Beitrag zur Wiener Strassenpflasterflora. Blatt. für Naturk. XXI., p. 33—36. 1934.
57. *Pénzes A.*: Budapest élővilága. TTT. Budapest. 1942.
58. *Pfeiffer, H.*: Eine die Bürgersteige grossstädtischer Wohnorte begleitende Pflanzengesellschaft. BBC. 57., p. 599—606. 1937.
59. *Pfeiffer, H.*: Über eine neue Ruderalgesellschaft auf Komposthaufen. BBC. 60., p. 124—134. 1940.
60. *Raunkiaer, C.*: Dansk Ekskursionsflora. Kobenhavn. 1934.
61. *Raunkiaer, C.*: The life forms of Plants etc. Oxford, 1934.
62. *Rübel, E.*: Pflanzengesellschaften der Erde. Bern—Berlin, 1930.
63. *Saşa, I.*: Contributii in studiul fitosocial agricol al fanatelor din judetul Cluj. Anal. Inst. Cercet. Agr. Rom. VIII., p. 299—353. 1938.
64. *Samu I.*: A tiszántúli búza gyommagvai. Budapest, 1938.
65. *Schwickerath, M.*: Das Hohe Venn und seine Randgebiete. Jena, p. 228—232. 1944.
66. *Schwickerath, M.*: Die Vegetation des Landkreises Aachen ind ihre Stellung etc. Beitr. z. Heimatk. Aachen, p. 26. 1933.
67. *Soó R.*: A Hortobágy növénytakarója. Debr. Szemle. Die Vegetation der Alkalisteppe Hortobágy. Repert. sp. nov. (1936), p. 352—364. 1933.
68. *Soó R.*: Vergangenheit u. Gegenwart der pannonischen Flora u. Vegetation. Nova Acta Leopoldina. 56. p. 50. 1940.
69. *Soó R.*: Növényföldrajz. TTT. Budapest, 1945.
70. *Soó R.*: Revue systématique des associations végétales des environs de Kolozsvár. Acta Geob. Hung. VI., p. 1—50. 1940.
71. *Soó R.*: Conspectus des groupements végétaux dans les Bassins Carpathiques I. Les associations halophiles. Debrecen, p. 1—60. 1947.
- 71 a. *Soó R.*: Les associations végétales de la Moyenne—Transylvanie. II. Acta Geobotanica Hungarica VI. p. 1—107. 1949.
72. *Timár L.*: Les associations végétales du lit de la Tisza de Szolnok à Szeged. Acta Geob. Hung. VI., p. 70—82. 1947.
- 72 a. *Timár L.*: A háború utáni gyomosodás. Acta Geobot. Hung. VI. 7. II. p. 108—112. 1949.
73. *Tüxen, R.*: Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. Flor. Soz. Arbeitsgem. 3., p. 1—170. 1937.
74. *Tüxen, R.*: Die Gesellschaften der *Rudereto-Secalinetea*. Wiss. Mitt. z. Rundbrief etc. Hannover, 1942.
75. *Tüxen, R.*: Der systematische u. der ökologische Gruppenwert. Ibidem, p. 171—184. 1937.
76. *Ubrizsy G.*: A hazai romtalajok gyomnövény-szövetkezeteinek gazdasági jelentősége. La signification économique des associations de mauvaises herbes du pays. Agrártudomány. I. évf. 11. sz. p. 588—596. 1949.
77. *Ubrizsy G.*: Adatok a Tiszántúl (Crisicum) flórájának ismeretéhez, különös tekintettel Szarvas és környékére. Contributions à la connaissance de la flore du terrain au delà de Tisza (Crisicum). Borbásia. IX. p. 7—15. 1949.
- 77 a. *Ubrizsy G.*: Magyarország ruderalis gyomnövény-szövetkezetei, tekintettel a mezőgazdasági vonatkozásokra. Les associations des mauvaises herbes rudérales de la Hongrie, en égard aux rapports agricultures. Mezőg. Tud. Közlem. I. sz. p. 87—123. Budapest. 1949.
78. *Ujvárosi M.*: Növénysoziológiai tanulmányok a Tisza mentén. Acta Geob. Hung. IV., p. 32. 1940.
79. *Vlieger, J.*: Aperçu sur les Unites phytosoc. sup. des Pays-Bas. Ovgedk. Nedrl. Kruidkdg. Archief. Deel. 1937. SIGMA. 57. 1938.
80. *Wasseher, J.*: De Graanonkruidassociaties in Groningen en Noord-Drente. Nederl. Kruidkdg. Archief. Deel., p. 435—441. 1941.
81. *Westhoff, Dijk, Passachrer, Sissingh*: Overzicht der Planten Gemeenschappen in Nederland. Amsterdam. 2. edit. 1946.



Fig. 19. Début de l'engazonnement. Dans la rue d'une ville, on voit les grands „buissons“ de l' *Amarantho-Chenopodietum*. (Au premier plan, le *Chenopodietum striatum*). A droite, on remarque le *Lolietum*, en voie de développement, et sur la bordure du trottoir le *Polygonetum avicularis* et l'*Atriplicetum tataricae* (Budapest, le 6 juin 1950).



Fig. 20. Zonation d'un chemin foulé. A gauche, un ensemble clairsemé de *Polygonetum avicularis*, à droite, un ensemble fermé de *Lolietum achilleosum* (Budapest, le 6 juin 1950).



Fig. 21. Associations initiales des deux cotés du trottoir. A droite, on remarque le *Polygonetum avicularis* et l'*Atriplicetum* en croissance, à gauche, un ensemble touffu d'*Atriplicetum tataricae* (Budapest, le 6 juin 1950).



Fig. 22. Végétation de mauvaises herbes, se développant en bordure d'un sentier. Au premier plan et sur les bords, on aperçoit le *Polygonetum*, à droite l'*Atriplicetum tataricae*, à gauche du *Carduo-Onopordetum* (Budapest, le 6 juin 1950).

quoi de nombreux investigateurs ont cru pouvoir affirmer que ce champignon est la cause principale du *brusone*.

D'autres auteurs ont affirmé qu'ils ont trouvé dans la plante atteinte de *brusone* un grand nombre de bactéries qu'ils ont identifiées avec le *Bacillus oryzae* et le *Pseudomonas oryzae*. Ces chercheurs ont ramené l'origine du *brusone* à une bactériose. Il y en a eu d'autres, qui, en revanche, n'ont reconnu qu'un rôle secondaire aux microorganismes, car, à leur avis, la cause véritable, ce sont les processus biologiques pathologiques.

Bref, les opinions sont très partagées quant aux origines de cette maladie.

Sur la foi des avis exprimés par les investigateurs, on peut donc partager les conjectures en deux catégories, selon qu'elles estiment que la maladie est causée par des *microorganismes*, ou que la solution du problème réside dans les anomalies causées par une action venant de l'extérieur et conditionnée par des *agents pathogènes inanimés*.

La plupart des adeptes de la théorie des champignons et bactéries ont opté pour l'agent pathogène fongueux, et en particulier pour le champignon *Piricularia*, surtout après que les investigateurs eurent prouvé par des expériences d'infection le rôle primaire du champignon. C'est entre autres Farnetti (1) qui a pris parti pour la *Piricularia*. Aux auteurs italiens Angelini, Briosi, Cattaneo et Sandri, qui tous sont du même avis, se sont joints également des Japonais qui, en admettant le rôle parasitique de la *Piricularia*, ont étudié en détail les conditions d'infection de ce champignon. Ainsi par exemple Kurrbayashi (2) a étudié la vitalité de la conidie du champignon, alors que Shimada et Yoshii (3) ont étudié l'emplacement de l'infection sur la plante et les moyens naturels de la guérison. Hemmi et Imura (4) ont étudié l'influence du milieu au point de l'efficacité de l'infection, Suzuki (5) les conditions de la faculté offensive du champignon, Inoue (6) l'action par laquelle les différentes familles de champignons sont en mesure de décomposer la cellulose. Ils ont tous contribué par des détails très utiles à la connaissance de l'agent pathogène.

Nous considérons Voglino (7) comme le représentant principal de ceux qui opposent à la théorie du *brusone* causé par des champignons la théorie des bactéries. Celui-ci considère le *Bacillus oryzae*, parasite facultatif, comme l'agent pathogène du *brusone*. Selon lui, cette bactérie vit dans le sol et, lorsque les conditions sont favorables, elle pénètre dans les racines et, à travers celles-ci, en passant par les faisceaux vasculaires, atteint même les parties supérieures de la tige;

la plante était maintenue à l'abri de l'air et coupée d'une solution bouillie, en évitant que de bulles d'air y pénètrent, les jeunes racines commençaient à pourrir et des taches couleur de rouille paraissaient simultanément sur les feuilles. En amenant de l'air, au moyen d'une pompe, aux racines malades de la plante, de nouvelles racines se développaient et la plante se remettait de la maladie. Sur les taches noircies (aux noeuds de la tige), l'on ne trouvait pas de parasite.

Signalons aussi le rôle important des algues, rôle qui ressort également des expériences de Brizi (12). Au cours de l'assimilation les algues vertes produisent de l'oxygène qui est indispensable au développement des racines. Chaque fois que Brizi mettait les algues à l'abri de la lumière, l'assimilation était empêchée, tandis que, chez le riz, après quelques jours, paraissaient des symptômes semblables à ceux observés chez les plantes élevées dans une solution alimentaire maintenue à l'abri de l'air. Il en déduit que la présence des algues favorise nettement la respiration des racines. Toutefois, la présence d'algues trop nombreuses — *Chara* — a pour résultat d'étouffer la jeune plante. Brizi a observé que, chez les plantes atteintes de *brusone*, il n'y avait dans l'eau que peu ou pas du tout d'algues.

A propos de l'oxygène que nécessite le riz, Harrison et Aiyer (13) affirment également que, sur le sol pauvre en oxygène, les algues couvrent les besoins d'oxygène du riz.

Sur la foi de ces témoignages, Brizi, rejette également la théorie des champignons, telle que la préconise Farnetti, et déclare que l'assertion, suivant laquelle le champignon *Piricularia* jouerait un rôle primaire, est insoutenable. Il fait des expériences avec 50 plantes, mais il n'arrive pas à découvrir des symptômes de contamination, si ce n'est celles qui permettent de conclure au caractère non pathogène du champignon. Il rappelle les expériences acquises en 1907, année qui fut très favorable à la culture du riz, et au cours de laquelle il n'y a pas eu trace du *brusone*. Sur la foi de ses constatations et expériences, il conclut que le *brusone* est une perturbation de la fonction vitale, ce qui ne pourrait être qualifié de maladie de caractère parasitique.

Parmi les agents pathogènes inanimés, on parle le plus souvent du facteur fumage. On est généralement d'accord pour affirmer qu'un fumage exécuté en utilisant exclusivement de l'azote facilite le développement du *brusone*. Farnetti (14) a tiré de ses investigations anatomiques comparatives la conclusion qu'un fumage abondant entraîne un retard dans le développement des éléments de tissus d'affermissement de la tige et de la racine, et que cette circonstance a favorisé le développement de la maladie (*Piricularia*). En développant sa théorie du *brusone* du à l'action de bactéries, Voglino (7) a déclaré catégoriquement quel

cas isolé: en effet, ce n'est qu'à un seul endroit, à Felgyő, qu'il fit apparition sous cet aspect très grave. Le 29 août, je reçus plusieurs échantillons pour les examiner. On me disait dans la lettre d'envoi que la maladie s'était présentée dans la parcelle fumée d'engrais naturel, aux endriots où la végétation était la plus abondante.

Les faits que je pus, une semaine plus tard, recueillir sur les lieux, de même que dans la suite, au laboratoire, m'ont permis de faire les constatations suivantes:

La parcelle atteinte de *brusone* était située dans un creux arrosé par l'eau d'un puits artésien. Puisqu'il s'agissait d'un creux, l'écoulement des eaux ne pouvait pas être assuré de façon satisfaisante: Ce fait acquit dans la suite des investigations une importance capitale. Le *brusone* s'était répandu sur toute la parcelle et c'est à peine si on trouvait çà et là quelques touffes de riz que la maladie semblait avoir épargnées. Le tableau pathologique général donnait l'impression comme si toute la parcelle avait été brûlée. L'extrémité supérieure des plantes, celle qui n'est pas couverte d'eau, avait pris une couleur gris brun, tandis que le bas, se trouvant sous l'eau s'était teint de couleur brune noirâtre comme des parties végétales humides et pourrissantes. En arrachant du sol une touffe de riz, on voyait que les ramifications de la racine, déjà ravagées, étaient enveloppées d'une couche de vase d'odeur putride. Je lavai les racines qui, comparées à la taille de la plante, étaient insuffisamment développées. Je découvris après le lavage qu'il ne restait plus de racines qu'une touffe tronquée, pas plus longue que 5 à 10 centimètres, et que le reste, complètement décomposé, s'était détaché en même temps que la vase. Je ne trouvais pas la moindre trace d'une pousse radicale. Les segments brun foncé de la tige, situés entre la racine et la surface de l'eau, étaient recouverts d'un dépôt organique en décomposition. En enlevant la gaine et le dépôt, je découvris des segments de tige couleur vertbrun, qui semblaient partiellement vivantes.

Le long des nervures, les feuilles étaient recouvertes de longues taches grises dont les bords étaient plus foncés (*fig. 1*). Je trouvai à peine quelques feuilles intactes. Là, où l'apparition des taches était moins caractéristique, la feuille était mouchetée de petits points ou d'îlots de points roux (*fig. 1, première et deuxième feuille*).

La préparation microscopique des taches mortes de la feuille (*fig. 2*) permit de découvrir immédiatement que les taches étaient envahies par le champignon *Piricularia*. En poussant plus loin mes recherches, je vis que les noeuds de la tige étaient partiellement ou entièrement noircis. Souvent, le dépérissement apparaissait sous la forme d'un anneau situé au bas du noeud (*fig. 3*). L'examen microscopique des coupes de noeuds malades permit de découvrir que le mycélium

infectée et en la plaçant dans un réduit humide. Là, la paille étant maintenue à une température de chambre, le mycélium blanc fit son apparition dans le creux de la paille au bout d'une semaine. Le mycélium me permit d'obtenir la substance nécessaire à la vaccination. J'ai vacciné le mycélium isolé sur de la paille de riz, préparée au moyen d'une stérilisation fractionnée. C'est sur ce terrain de culture que les champignons poussaient le mieux. Toutefois, on pouvait également obtenir une bonne culture de champignons sur de l'agar-agar traité à la décoction de tiges de riz. Bien que le mycélium obtenu de cette façon-là ait été plus abondant, le nombre des coni-

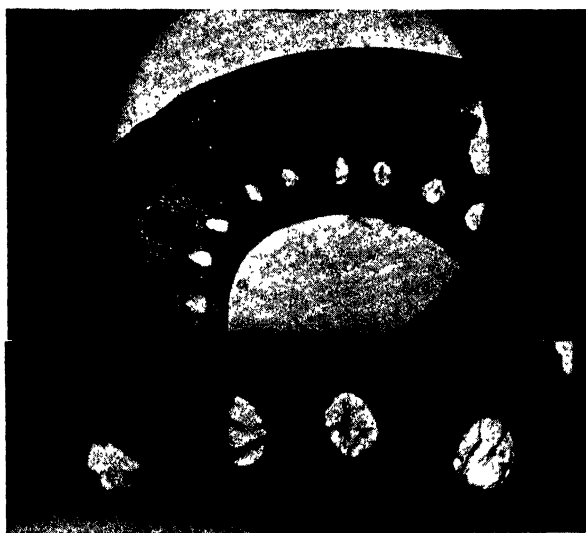


Fig. 5. Coupe de noeuds malades, exécutée à la main. En haut: Le mycélium du champignon *Piricularia* a pénétré les vaisseaux intracellulaires. En bas: Agrandissement d'un fragment des vaisseaux pénétrés par le mycélium. (Orig.)

dies restait néanmoins inférieur à celui produit sur le premier terrain de culture. Les cultures de champignons se développaient à une température optima de 28 degrés Celsius (selon *Yoshii* (21)). En examinant la préparation obtenue de cette culture, j'ai identifié le champignon comme étant la *Piricularia oryzae* Car. Le mycélium du champignon est partagé et de caractère hyalin. Les conidies se trouvent sur des sporanges poly-cellulaires, d'une longueur de 40 à 100 μ . En moyenne, les conidies mesurent 23,5 μ de long sur 11,4 μ de large. Elles sont piriformes, allongées et partagées par deux parois cellulaires. Après la deuxième paroi cellulaire (comptée à partir de la base), les contours piriformes s'étrangent,

conidie de la culture pure du *P. o.* étaient en suspension. Cette aspersion avait atteint non seulement les plants, mais encore leur eau. Il en résulte que par cette opération, j'avais créé les conditions requises pour une infection.

Dans la deuxième série d'expériences, j'ai exécuté l'infection au moment, où la panicule était déjà dans la gaine. Voici comment j'ai procédé: au moyen d'une seringue, j'ai injecté 0,25 cm³ de suspension dans la panicule, en perçant la gaine. Une autre fois, j'ai déplié la gaine sans lui infliger de lésion et j'ai glissé sous la gaine un petit fragment d'une tige de riz, provenant d'une culture pure et recouverte de champignons.

Au bout de ces expériences, j'ai été en mesure de constater que, dans les deux séries, les plantes étaient restées saines jusqu'à la maturation, mais que dans la deuxième (pour toutes les deux méthodes d'infection), lorsque les plantes avaient accompli la chute des panicules, les glumelles de quelques graines, situées à la hauteur du foyer d'infection, étaient déjà rouges. Cependant, à ce moment-là, l'agent pathogène ne pouvait plus être découvert, ce qui indique que l'infection était déjà complètement isolée.

Au cours d'une troisième série d'expériences, j'ai réussi à obtenir des infections plus efficaces. J'ai repiqué les plantes vers le milieu de l'été, de sorte que la chute des panicules eut lieu vers la mi-octobre (1941). A cette époque-là, dans la serre sans chauffage, la température subissait un fléchissement nocturne très sensible et, dans la journée, le réchauffement était de courte durée. Je recouvris de célophane une partie des cultures en cylindre de verre, pour assurer à l'infection un milieu suffisamment saturé de vapeur. Dix jours après les infections obtenues selon la méthode signalée plus haut, dans les cultures non recouvertes, les taches typiquement brusoniques apparaissaient sur les glumelles enveloppant la panicule. Sur les cultures enveloppées de célophane, l'infection n'atteignait qu'un degré ne dépassant pas 50%. Ce fait pouvait surtout être observé là, où j'avais placé les cultures sur une surface chaude, ce qui provoque sous la célophane une précipitation de la vapeur. Le champignon *Piricularia* avait causé ça et là sur les feuilles, mais avant tout sur les tiges, des taches gris brun caractéristiques (fig. 7). Là, où la teneur en vapeur était moindre et partant favorisait moins l'infection, il ne s'était guère formée de conidie. Toutefois, sur la célophane, le développement des conidies se faisait très abondante. Ce phénomène confirme les expériences de Hemmi et Imura (4), selon lesquelles, lorsque la teneur en vapeur est de 88%, il ne se forme pas de conidie, tandis que la formation est sporadique à 90% et très abondante au-dessus de 93%.

térisent le *brusone*, peut causer de graves dégâts. Sous sa forme la plus fréquente et la plus bénigne, ce phénomène se présente de la façon suivante: alors que la panicule est sur le point de percer la gaine qui la recouvre, une longue tache qui est d'abord brunâtre fait son apparition sur celle-ci. Dans la suite, cette tache devient gris clair et se dessèche. Ce phénomène ressemble à celui qui se produit à la suite d'une attaque du champignon *Piricularia* (fig. 7, 3^e, 4^e et 5^e plante). Lorsque les con-

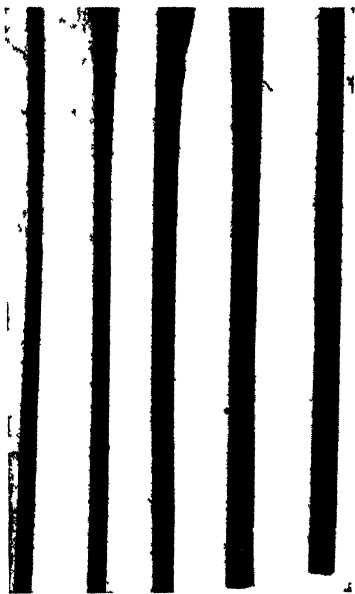


Fig. 7. Tiges de riz, artificiellement infectées de la *Piricularia oryzae*. (Orig.)



Fig. 8. Feuilles et segments de tige malades du millet soudanais. Les taches ont été provoquées par des bactéries [*Bact. (Pseudomonas) oedogoni*]. (Orig.)

ditions atmosphériques défavorables arrêtent le développement de la plante, cette altération s'étend sur toute la longueur de la tige, et n'épargne pas même les noeuds et les racines. Les facteurs favorables du *brusone* piriculaire favorisent également ces phénomènes-là. En examinant les taches de déperissement, il est impossible de découvrir la *Piricularia*, ni sous forme de conidie, ni de mycélium. Cette maladie a été étudiée en plusieurs endroits, aux divers stades de son développement. Chaque fois que l'on appliquait le procédé de Holz, consistant à colorer les tissus pour y découvrir les vestiges du mycélium se dissimulant dans les tissus malades, le résultat était négatif. Le tableau pathologique ressemblait de façon surprenante à celui d'une maladie bactériologique connue du millet soudanais (fig. 8). Chaque année, lorsque la rosée était

Dans une parcelle de riz planté tardivement, j'ai procédé à des infections, exécutées à l'air libre en utilisant les deux espèces de bactéries. Voici le résultat: avec les bactéries de la colonie couleur de café, je n'ai pas réussi à obtenir une seule contamination, alors que les plantes infectées de bactéries provenant de la colonie opaline ont toutes été contaminées.

Pour mieux connaître cet agent pathogène et afin de trouver ses caractéristiques j'eus recours aux méthodes bactériologiques connues. Malheureusement, faute d'équipement adéquat, je dus me borner au strict nécessaire. La bactérie examinée a 1,5 à 2 μ de long sur 0,8 à 1,1 μ de large. Elle a la forme d'un court bâtonnet et porte un cil vibratile polaire (fig. 10). Elle paraissait dans la préparation isolée ou à deux

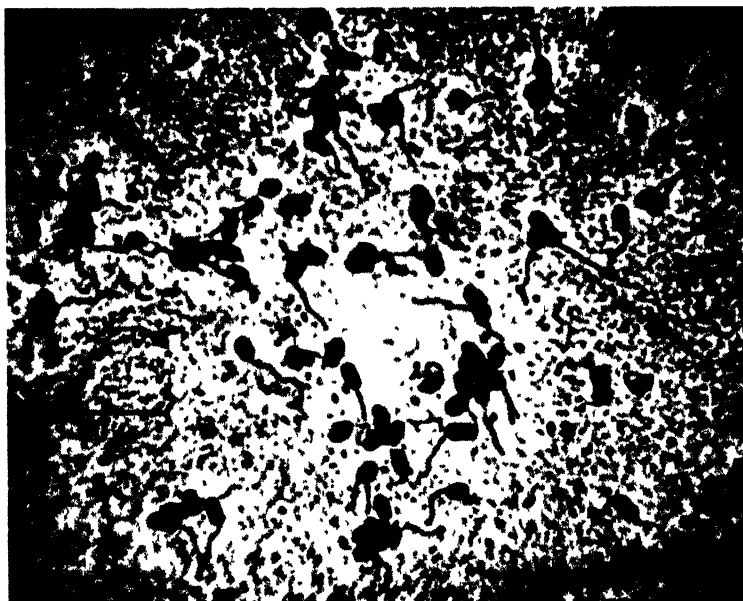


Fig. 10. *Pseudomonas* sp. susceptible de provoquer des cas de brusone.
(Orig.)

ou l'une adhérent à l'autre par le bout. Elle ne formait pas de spores et, placée sur de l'agar-agar préparé à la décoction de tige de riz, elle formait des colonies reluisantes et couleur de lait. Placée sur de l'agar-agar trempé d'un bouillon alimentaire, elle formait des colonies opalines, aux reflets verdâtres. Le bord des colonies était intacte, leur structure intérieure amorphe, avec, si on étendait la culture, des striures à peine perceptibles. Placée sur des tranches de pomme de terre, la bactérie

dans 50 et 100 cm³ d'eau respectivement et à secouer le récipient. J'ai ensuite versé la suspension ainsi obtenue sur des lamelles d'agar-agar trempées de jus de prunes. Dans la dilution obtenue par addition de 50 cm³ d'eau, les cultures mixtes de champignons et de bactéries étaient trop luxuriantes. La dilution obtenue par addition de 100 cm³ d'eau semblait mieux se prêter à l'expérience. Là, les cultures des divers microorganismes se développaient à une distance de 1 cm. La *Piricularia* se développe plus lentement que les autres saprophytes, aussi est-il préférable de faire une dilution encore plus forte pour que la *Piricularia* ne soit pas prématurément étouffée par les autres. Le nombre des colonies de la *Piricularia* ainsi obtenues a été de beaucoup inférieur à celui de l'examen opéré par lavage des conidies. En effet, alors qu'à l'examen de l'échantillon N°1, pour les graines brunies, le dénombrement opéré dans le champ visuel avait donné 96 conidies de la *Piricularia* contre un total de 249 autres conidies (grosso modo, les conidies de la *Piricularia* constituaient donc le tiers de l'ensemble des conidies), cette méthode de culture ne m'a permis de trouver que 8 à 10 colonies de la *Piricularia* sur l'agar-agar. J'en déduis que la majeure partie des conidies n'avait pas germé.

Je signale ici une constatation qui me paraît être très importante: en examinant à la mi-juin les mêmes échantillons de graines qui, dans la première quinzaine de mars, avaient montré un degré d'infection plus élevé (échantillons brunis Nos. 1, 6, 8, 9), j'ai trouvé que l'infection due à la *Piricularia* avait pour ainsi disparu, à part quelques conidies qui, sporadiquement, paraissaient dans le champ visuel. En revanche, on trouvait de nombreux vestiges de conidies partiellement ou entièrement rétrécies. Les essais de culture donnèrent tous un résultat négatif. L'on pourrait donc dire qu'à ce moment-là, la graine de semence était déjà pratiquement exempte de toute infection piriculaire. A mon avis, ce processus d'„auto-purification“ n'est pas tant dû à la marche du temps, mais plutôt aux conditions défavorables créées par le stockage. En effet, au cours des premiers six mois qui s'étaient écoulés entre l'entreposage au silo et le premier examen, la majorité des conidies avaient conservé leur faculté de reproduction, alors qu'au cours des deux mois et demi qui s'étaient écoulés depuis, pratiquement toutes avaient péri. Cette perte démesurée n'est probablement pas en corrélation avec la marche du temps. Elle semble plutôt être provoquée par le fait qu'à la fraîcheur de l'entrepôt, les conidies ont mieux su conserver leur vitalité qu'à la chaleur du laboratoire. Cette constatation revêt une importance particulière, si on la considère au point de vue de la transplantation de l'agent pathogène des graines de semence. Si en effet les conditions de stockage sont favorables à la conservation

de la *Piricularia*, l'agent pathogène est en mesure d'hiverner sur la graine de semence pour provoquer une infection primaire, si elle se trouve, l'année suivante, en des conditions favorables. Anderson et ses collaborateurs (23) ont récemment signalé qu'à une température de stockage de 8 C°, et à un état hygrométrique relatif de 20%, les conidies peuvent conserver leur vitalité pendant toute une année. Si tout fois l'état hygrométrique est plus élevé, les conidies périssent rapidement. Voilà ce qui explique que les conidies des cultures maintenues dans un milieu chaud n'ont point germé en l'espace de deux mois et demi. La vitalité des conidies dépend donc dans une grande mesure des conditions de stockage. Dans un autre ouvrage (24), Anderson et ses collaborateurs signalent que les conidies de la *Piricularia*, submergées pendant 24 heures dans de l'eau, à une température normale, perdent leur faculté germinative. Il est vrai que précédemment, Sueda (25) avait écrit que, submergées d'eau, les conidies perdent leur caractère infectieux, mais que, nageant à la surface, elles le conservent encore longtemps. Il semble donc, que, sur ce point-là, comme d'ailleurs sur tous les autres problèmes soulevés par le *brusone*, il y a un certain flottement. Cela veut également dire qu'il faudra approfondir encore les recherches, pour aboutir à des résultats pratiques. A mon avis, le danger d'infection peut subsister du fait que les graines les plus infectées, c.-à-d. les graines brunes et stationnaires (et surtout ces dernières), par suite de leur poids spécifique très réduit, remontent à la surface de l'eau et en flottant pendant un temps assez long, peuvent servir de point de départ à de nouvelles cultures de la *Piricularia*. De telles graines peuvent facilement engendrer un processus d'infection primaire.

3. Conclusions et réflexions concernant les conditions dans lesquelles se déclare la maladie.

Nous venons d'étudier à la lumière de la littérature, des expériences et des observations, les aspects multiples des symptômes pathologiques, de la naissance et du déroulement du *brusone*, ainsi que les dégâts qu'il cause. La conclusion s'impose: le *brusone* ne peut pas être considéré comme une maladie toujours et partout uniforme, toujours causée par le même agent pathogène.

Les cas de *brusone*, qui se sont produits en 1940 à Felgyő, et examinés au point de vue purement diagnostique, montrent que, dans ce cas particulier, c'est la *Piricularia oryzae*, qui avait joué le rôle principal. Toutefois, si nous suivons les préceptes de la pathologie causale, nous devons également dire que nous n'avons pas trouvé suffisamment

Les Acta Agronomica paraissent en russe, français, anglais et allemand et publient des mémoires du domaine des sciences agronomiques.

Les Acta Agronomica sont publiées sous forme de cahiers qui seront réunies en volumes de 300 à 500 pages. Il paraît, en général, un volume par an.

Les manuscrits, autant que possible écrits à la machine, doivent être envoyés à l'adresse suivante:

Acta Agronomica, Budapest 62, Postafiók 440.

Toute correspondance doit être envoyée à cette même adresse.

Le prix de l'abonnement est 60 forints par volume.

On peut s'abonner dedans du pays à l'éditeur „Akadémiai Kiadó“ Budapest VI, Sztálin-út 31. Compte-courant 936 550) à l'étranger à l'entreprise de commerce extérieur des livres et journaux „Kultúra“ (Budapest VIII, Rákóczi-út 5. Compte-courant No. 929 040) ou à l'étranger chez tous les représentants ou dépositaires de l'entreprise „Kultúra“.

The Acta Agronomica publish papers on agronomical science, in Russian, French, English and German.

The Acta Agronomica appear in parts of various size, making up volumes of 300—500 pages. On the average, one volume is published per year.

Manuscripts should, if possible, be typed and addressed to:

Acta Agronomica, Budapest 62, Postafiók 440.

Correspondance with the editors or publishers should be sent to the same addresse.

The rate of subscription to the Acta Agronomica, is 60 forint a volume. Orders may be placed at home with „Akadémiai Kiadó“ (Budapest VI, Sztálin-út 31. Account No 936 550) abroad with „Kultúra“ Foreign Trade Company for Books and Newspapers (Budapest VIII, Rákóczi-út 5. Account No. 929 040) or with representatives abroad.

Die Acta Agronomica veröffentlichen Abhandlungen aus dem Bereiche der agronomischen Wissenschaften in russischer, französischer, englischer und deutscher Sprache.

Die Acta Agronomica erscheinen in Heften wechselnden Umfangs. Mehrere Hefte bilden einen Band von 20—30 Bogen. Im allgemeinen erscheint jährlich ein Band.

Die zur Veröffentlichung bestimmten Manuskripte sind, möglichst mit Maschine geschrieben, an folgende Adresse zu senden:

Acta Agronomica, Budapest 62, Postafiók 440.

An die gleiche Anschrift ist auch jede Korrespondenz, bestimmt für die Redaktion und den Verlag zu senden.

Abonnementspreis pro Band 60 Forint, Bestellbar für das Inland bei dem Verleger „Akadémiai Kiadó“ (Budapest VI, Sztálin-út 31. Bankkonto Nr.: 936 550), für das Ausland bei dem Buch- und Zeitungs-Aussenhandels-Unternehmen „Kultúra“ (Budapest VIII, Rákóczi-út 5. Bankkonto Nr.: 929 040) oder bei seinen Auslandsvertretungen und Kommissionären.

ACTA AGRONOMICA

ACADEMIAE SCIENTIARUM
HUNGARICAE

ADIUUVANTIBUS

Z. FEKETE, B. GYÖRFFY, A. HORN, I. OKÁLYI, K. PÁTFR,
I. RÁZSÓ, K. SEDLMAYR, G. UBRIZSY, I. VÁGSELYEI

REDIGIT

A. SOMOS

TOMUS I

FASCICULUS 1.



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
BUDAPEST, 1950

ACTA AGR. HUNG.

EINLEITUNG

Die Wiedergeburt der ungarischen Akademie der Wissenschaften eröffnete einen neuen Abschnitt in der Geschichte der ungarischen Wissenschaft. Die ungarischen Gelehrten bemühen sich auf jede Art und Weise der Sache des werktätigen Volkes zu dienen und mit ihren Forschungen die schöpferische Arbeit des Aufbaues des Sozialismus zu fördern. Zur Entwicklung des wissenschaftlichen Lebens in unserem Lande trägt die ungarische Volksrepublik mit riesiger materieller und moralischer Hilfe bei. Die Wissenschaftliche Arbeit in unserer Heimat wird in solchem Masse geschätzt und unterstützt, wie noch niemals in unserer Geschichte. Einer der charakteristischen Züge unserer wiedergeborenen Wissenschaft ist die Verbindung zwischen der wissenschaftlichen Theorie und der Praxis im Leben unseres Landes. Diese Wechselwirkung ist von ernstem, fruchtbarem Einfluss auf die Entwicklung unseres wissenschaftlichen Lebens.

Mit der Ausgabe der neuen Serie der *Acta Agronomica* verfolgt die ungarische Akademie der Wissenschaften das Ziel, beizutragen zur Vertiefung der internationalen Verbindungen der fortschrittlichen Wissenschaften, zur Weiterentwicklung der Wissenschaft, zum Frieden und zum Fortschritt, zur Sache der engeren Freundschaft zwischen den Völkern.

НОВЫЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СПОСОБСТВУЮТ РАЗВИТИЮ НАШЕГО ОВОЩЕВОДСТВА

Д-р. АНДРЕЙ ПОМОШ

I.

Я намерен сообщить в моей лекции некоторые, важные, с экономической точки зрения, результаты агротехнических опытов. Опыты эти были произведены в связи с выяснением вопросов, касающихся проблемы агротехники томатов, в опытной станции в Надьтетень (надьтетеньском огороде) Института Овощеводства Аграрного Университета. Нашей целью было, во — первых привести конкретные доказательства, основанные на числовых данных, непригодности старых методов, во-вторых, стараться найти исходный пункт для нового агротехнического метода, которого мы желали-бы применять вместо старого.

Изменение старых агротехнических методов, стало необходимо, в первую очередь, потому, что социальное и экономическое положение нашей родины изменилось после освобождения и вследствие этого, изменились также условия производства.

Так как капиталисты, при феодально-капиталистических социальных условиях, видели и в разведении овощных растений лишь возможности прибыли, то они не заботились серьёзно о современности методов производства. Вследствие характерной для эпохи до освобождения, значительной безработицы, существовали обширные возможности эксплуатации дешёвых рабочих рук и поэтому, даже примитивные методы производства обеспечивали соответствующую прибыль.

При новом социальном и экономическом порядке, с изменением условий производства, прекратилась и на этом секторе возможность эксплуатации. На наших глазах образуются большие государственные и кооперативные овощеводства, в которых производство не может продолжаться на основании устарелых методов, т. к. они не обеспечивают высокой производительности труда, необходимой для постройки и дальнейшего развития социализма.

Вместо устаревших методов производства, следует применять такие, которые делали — бы возможным исполнять большую часть

работы, не человеческой рабочей силой, а более продуктивными машинами.

Сообразуясь с этим, следовало, в поисках за новыми агротехническими методами, в первую очередь, обратить внимание на проблему машинной обработки.

Мы не были принуждены применять новые агротехнические методы не разбираясь в вопросе и без основного опыта. Тут, как и в области нашей социальной и хозяйственной жизни, были в нашем распоряжении агротехнические методы, введенные уже повсеместно в крупных социалистических предприятиях Советского Союза.

Наша задача состояла, в первую очередь, в том, чтобы преобразовать эти методы, соответственно здешним условиям. Эта работа продолжается в наших днях. В связи с этими преобразованиями, мы должны установить объем нужных изменений, сообразуясь со специфическими климатическими и почвенными условиями.

В дальнейшем, нашей задачей было, произвести целесообразно, оказывающиеся необходимыми модификации и передача испытанных методов для применения на практике.

Само собой разумеется, что решая наши задачи в этом направлении, мы должны стремиться развивать существующие методы и вырабатывать новые с целью постоянного повышения производительности нашего труда.

Борьба которая началась по почину Партии Венгерских Трудящихся, с целью понижения себестоимости производства, распространяется и на расходы производства овощных растений, а среди них, и томатов.

Здесь мы тоже должны найти, используя все возможные методы понижения в настоящее время еще слишком высоких расходов производства.

Имея в виду эти соображения, мы производили изложенные ниже опыты. В наших опытах, мы рассматривали следующие частные проблемы агротехники томатов.

1. Установление подходящего метода размножения для производства в крупных предприятиях.
2. Установление самой подходящей для томатоводства площади питания.
3. Установление пригодного для крупных предприятий метода культивирования.
4. Установление целесообразности поливных методов попуском и лопатами и поливной нормы.
5. Выбор самых подходящих для разведения сортов.

II.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ И ПОЧВЕННЫЕ УСЛОВИЯ
МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЯ ОПЫТОВ

Относительно климатических данных месторасположения опытов, следует установить располагаем-ли мы нужной для беспрепятственного развития томатов температурой, в течение периода выращивания. Согласно исследованиям Притчарда и Порте оптимум температуры, нужной для развития томатов в открытом грунте равно $22-24^{\circ}\text{C}$. По наблюдениям Эдельштейна низшая граница для развития $-+15^{\circ}\text{C}$. Ниже этой температуры развитие уже неудовлетворительно. Сообразуясь с этим, мы можем легко определить период развития, самый благоприятный для томатов в течение выращивания, по количеству дней, средняя температура которых выше 15°C . Согласно 30-летним данным о температуре нашей опытной станции, очевидно, что в течение пяти месяцев, от мая до октября, месячная средняя температура превышает 15°C .

Имея в виду средний вегетационный период культивированных у нас сортов, колеблющийся между 130—150 днями, мы можем установить, что томаты располагают в полной мере нужной им температурой. В течение опытных лет (1948—1949) было 153 и 155 дней, со средней температурой выше 15°C .

Относительно потребности в осадках, мы можем утверждать, что среднее годовичное (по 30-летним данным) 611 мм., в общем, достаточно для томатов. Согласно опытам Е. И. Княжевой, томаты предпочитают влажную почву. 85%—95% влажности почвы и 45%—55% относительной влажности воздуха, в полной мере, удовлетворяет потребности томатов. У нас нет еще своих собственных данных об образовании влаги в почве, но относительная влажность воздуха, в течение вегетационного периода, достигает в нашей опытной станции желаемых 45%—55%. Оно было даже выше, в течение опытных лет, так, что, и в этом отношении, условия соответствовали потребностям томатов.

Количество солнечного света находится в тесной связи с температурой. Мы не в состоянии оценить их влияние отдельно друг от друга. 30-летняя средняя 1994 солнечных часов оказалась совершенно достаточной для томатов.

Подводя итоги всего сказанного, мы можем утверждать, что климатические условия нашей опытной станции во всех отношениях отвечают потребностям томатоводства (1. таблица).

Возделывание томатов посевом в открытый грунт и их выращивание в таком виде, вполне возможно при климатических условиях нашей опытной станции.

При гнездовом возделывании, созревание томатов успевает до наступления осенних заморозков. Главным преимуществом гнездового возделывания является, кроме того, обстоятельство, что прорастающие группами молодые растения могут успешнее противостоять неблагоприятному влиянию среды, чем единичные, слабые рассады. Это означает другими словами, что мы можем производить посев и при более неблагоприятных условиях погоды, т. к. растущие группами томаты менее чувствительны к понижению температуры. Лысенко основывал выработку этого метода размножения на общем биологическом законе, гласящем, что между однородными особями решительная борьба не происходит. Наоборот, единичные экземпляры поддерживают, в начале развития, друг друга, и могут, таким образом, сопротивляться неблагоприятным условиям.

Кроме гнездового возделывания на постоянном месте мы включили в нашу серию опытов также и размножение в парнике. При размножении в парнике, мы изучили действие пикирования на развитие растений и в дальнейшем его влияние на их урожайность. Итак, мы оставили, в нашем опыте, часть высаженных в парнике томатов, вовсе не пикированными, часть пикировали один раз и третью часть, пикировали два раза. Следовательно в общем мы проверили эксперимент с системами размножения в четырех различных комбинациях.

Опыты мы провели по латинской квадратобразной системе. Мы выбрали для опытов сорт „ТУРУЛЬ“ (гибрид Датский экспорт, Х Президент Гарфильд). Первый раз мы произвели эти опыты в 1948 г. и повторили их в 1949 г. Данные из результатов двухлетних опытов показаны в следующих таблицах (2, 3, 4).

2. таблица
Опыты со способами размножения томатов 1948 г.

Способы	Средний урожай		Средняя разница урожаев
	Ц/К.х.		
Посеянные в открытый грунт.	246,48	171	+ 102,27
Без пикировки	145,85	101	+ 1,64
1 раз пикированы	133,04	92	— 11,17
2 раза пикированы	144,21	100	± 0,00
Ошибки	+ 10,73		+ 15,13

3. таблица
Опыты для способов размножения томатов 1949 г.

Способы	Средний урожай		Средняя разница урожаев
	Ц/К. х.		
Посеянные в открытый грунт.....	134,83	145	+ 41,75
Без пикировки	118,04	127	+ 24,96
1 раз пикированы	156,00	167	+ 62,92
2 раза пикированы	93,08	100	± 0,00
Ошибки	± 12,94		± 18,32

4. таблица
Двухлетние (1948, 1949) средние данные опытов для способов размножения томатов

Способы	Средний урожай		Средняя разница урожаев
	П/К. х.		
Посеянные в открытый грунт.....	190,65	161	+ 72,01
Без пикировки	131,94	111	+ 13,30
1 раз пикированы	144,52	122	+ 25,88
2 раза пикированы	118,64	100	± 0,00
Ошибки	± 11,83		± 16,72

Из этих таблиц следует, что томаты, посеянные в открытом грунте, дали самый большой урожай, растения же требующие максимального количества труда, т. е. два раза пикированные, дали самый низкий урожай. Разница между этими крайними величинами равна по двухлетней средней 72 Ц, что составляет, по сравнению с продукцией по прежней системе размножения и разведения, которая давала в среднем на всю страну около 60—80 Ц с кадастрового хольда, урожай одного кад. хольда.¹ Главной причиной высокого урожая при посеве в открытый грунт является обстоятельство, что

¹ Земельная мера (приблизительно 0,6 га.)

молодые растения в начале своего развития располагали достаточными площадями питания, вследствие чего могли развиваться гораздо сильнее, чем растущие в парнике рассады, располагающие гораздо меньшей площадью. Опытный пункт овощеводства Сельскохозяйственной Академии им. Тимирязева установил, что высокий урожай растений, выращиваемых со значительными площадями питания происходит оттого, что располагающая бо́льшей площадью питания рассада скорее проходит о стадию яровизации и световую стадию. Влияние в начальной стадии развития на урожай плодов показывает таблица (5.), составленная по данным упомянутого выше опытной станции овощеводства. (Эдельштейн: Овощеводства стр. 279.)

5. таблица

Влияние площади питания на урожай томатов.

Площадь питания см.	Урожай Ц/к. гект			
	ранних VIII до 22	красных IX до 3	зеленых IX от 3	общий урожай
16 × 16	108,80	340,00	180,20	529,00
8 × 8	51,00	215,90	224,40	491,30
4 × 4	6,80	61,20	197,20	265,20

Мы не располагали-бы всеми данными для оценки, если-бы мы проводили наши сравнения лишь на основании разниц между урожаями. Необходимо также принять во внимание относительную себестоимость т. к., в конце концов, мы можем судить о продуктивности любой системы, лишь на основании себестоимости. Относящиеся к этому вопросу данные приведены в следующих таблицах (6, 7, 8.). Рассматривая расходы производства томатов на 1 кг., мы замечаем, что выращенные в 1948 г., с двойной пикировкой, растения пришлось по 17 фил., за кг. томатов, тогда как расходы производства, посевом в открытый грунт томатов, составили 10,5 фил. Принимая расходы производства два раза пикированных томатов за 100, то расходы посевом в открытый грунт, составляют 64. следовательно на 36% меньше.

Что касается производительности труда, то мы можем установить, что на 1 рабочий час приходится, при дважды пикированных томатах, 22 кг. плодов, тогда как при посеве в открытый грунт томатах — 34,4 кг., что означает по сравнению с предыдущим 156%.

б) Опыты с площадью питания

Общеизвестен факт, что площадь питания растений сильно влияет на урожайность. В виду того, что мы не располагаем достоверными отечественными данными, относительно оптимальной площади питания томатов, мы провели, для выяснения этого вопроса опыты, находящиеся в связи с площадью питания. Эти опыты продолжались также два года (1948 и 1949).

Мы провели наши опыты с 6-ю видами площадей питания. Согласно советским результатам, мы проделали первую комбинацию с совсем мелкими площадями питания. Устанавливая междурядия и расстояния между растениями в рядах, мы принимали во внимание возможность машинной обработки и провели междурядия не ближе 60-ти см. друг от друга. Однако мы сократили расстояние между растениями в рядах до 30 см. Сообразно с этими основаниями, мы провели наши опыты со следующими вариантами: 60×30 см., 70×30 см., 80×40 см., 90×40 см., 100×40 см. и 100×50 см.

Опыты были проведены блоковым методом с четырехкратной повторностью. Опытный сорт „ТУРУЛЬ“. Мы возделывали их одностебельным методом без кольев.

Результаты двухлетних опытов мы приводим в таблицах 15, 16 и 17. Из этих таблиц видно, что лучшие результаты достигнуты, в двухгодичном среднем, с посадкой 70×30 см.

15. таблица

Опыты с площади питания томатов 1948 г.

Варианты	Средний урожай		Средняя разница урожаев
	Ц/К. хольд		
30 × 60 см	221,72	174	+ 94,01
30 × 70 см	197,36	154	+ 69,65
40 × 80 см	168,23	132	+ 40,52
40 × 90 см	151,60	119	+ 23,90
40 × 100 см	147,69	116	+ 19,98
50 × 100 см	127,71	100	± 0,00
Ошибки	± 10,25		± 14,45

20. таблица

Опыты для площади питания томатов.
Средние данные по процессу созревания за два года 1948—49.

Варианты		Урожай					Зелен. итог П/К. холд	Общий урожай		Средний уро- жай зрелых плодов с од- ного растения кг.
		июль	авг.	сент.	окт.	зрел. итого		зрел. %	зелен. %	
60 × 30 см	П/к.х.	6,18	91,12	43,70	28,46	169,46	78,05			0,52
	%	3,65	53,77	25,79	16,79	100,		68,46	31,54	
70 × 30 см	П/к.х.	4,42	93,29	49,87	29,14	176,72	74,07			0,65
	%	2,50	52,79	28,22	16,49	100,—		70,46	29,54	
80 × 40 см	П/к.х.	2,90	59,79	43,99	23,53	130,21	56,37			0,73
	%	2,23	45,92	33,78	18,07	100,		69,79	30,21	
90 × 40 см	П/к.х.	2,24	54,90	43,36	25,36	125,86	55,35			0,84
	%	1,78	43,62	34,45	20,15	100,—		69,45	30,55	
100 × 40 см	П/к.х.	1,76	54,42	38,56	20,63	115,37	55,51			0,80
	%	1,52	47,17	33,42	17,89	100,		67,51	32,49	
100 × 50 см	П/к.х.	1,58	46,25	37,05	18,02	102,90	46,70			0,89
	%	1,22	44,95	36,00	17,83	100,—		68,78	31,22	

21. таблица

Опыты для площади питания томатов.
Вес плодов в 1948 г.

Варианты	Вес 100 плодов кг.									Среднее кг.
	VIII 12	VIII 16	VIII 23	VIII 31	IX 7	IX 22-23	IX 28	X 6	X 13	
30 × 60 см	7,50	6,42	6,80	7,84	6,34	6,16	5,02	4,74	4,28	6,12
30 × 70 см	6,82	6,60	8,00	7,64	5,84	5,60	5,54	5,14	4,62	6,20
40 × 80 см	6,90	6,00	7,20	6,54	5,26	5,52	5,12	7,00	4,16	5,96
40 × 90 см	7,50	5,76	6,92	7,30	5,80	5,62	4,42	4,64	3,94	5,76
40 × 100 см	6,72	6,56	7,24	8,24	6,90	5,40	5,34	4,74	4,52	6,18
50 × 100 см	6,90	5,76	7,12	7,30	6,16	6,34	5,44	4,42	4,12	5,95
Среднее	7,05	6,18	7,21	7,47	6,05	5,77	5,14	5,11	4,27	

Исследуя перечисленные результаты с точки зрения теории экономии производства, мы видим, что себестоимость томатов ниже всего при площади питания 70×30 см. В то-же время мы находим, что производительность труда не пропорциональна собранному урожаю. Действительно, хотя мы собрали максимальный урожай на площади питания 30×70 см (176,72 ц.) кад. хольд), то максимальный урожай, приходящийся на 1 работочас в 1948 г. оказался на площади питания 80×40 см., а в 1949 г. — 60×30 см. Разница между максимальным и минимальным урожаями, приходящимися на 1 работочас незначительна, она составляет в общем 3 кг.

Эти вычисления подтверждают тоже наше утверждение, высказанное по поводу наших прежних опытов, по которому максимальный доход может быть достигнут посевом в открытый грунт. Себестоимость при этом опыте была выше, потому что выращивание рассады производилось в парнике. Подробные данные находятся в таблицах 24, 25 и 26. Себестоимость (26,6 фил. за 1 кг.), выращенных таким образом томатов, однако, так низка, как билансовая средняя цена за 1949 г.

24. таблица

Опыты для площади питания томатов 1948 (без окучивания и без кольев). Производительность труда и себестоимость при различных площадях питания.

Площадь питания см	Продолжи- тельность примененного труда час/К. х.		Общий урожай ц/к. х.		Кг/раб. час		Валовой приход Форинт		филлер кг.	
60×30	1218	192	221,72	174	18,1	91	4154,39	164	18,7	95
70×30	1064	168	197,36	155	18,4	92	3650,16	144	18,5	94
80×40	818	128	168,23	132	21,0	103	3049,23	120	18,3	93
90×40	772	121	151,60	119	19,7	97	2903,49	115	19,1	96
100×40	732	115	147,69	115	20,2	104	2883,61	114	19,5	98
100×50	637	100	127,71	100	20,0	100	2535,99	100	19,9	100

в) Способы выращивания

Имея в виду, что при выборе площади питания томатов следует также принять во внимание способ выращивания, мы проводили, вместе с испытанием площади питания, также опыты выращивания, чтобы располагать надежными данными относительно разниц урожаев в зависимости от применения различных способов выращивания. При этой серии опытов, мы исследовали одновременно и то, насколько выращивание с кольями повышает себестоимость. Сообразно с этим мы вырастили часть наших опытных растений с подвязкой к кольям, а часть без кольев.

Вторым, подлежащим выяснению вопросом, было влияние пасынков на урожайность. По этому поводу, мы провели комбинации с томатами с кольями с 1—2—3-я пасынками и без таковых.

При безколовых томатах, мы не применяли удаления пасынков. Здесь, мы работали, в общем, с двумя комбинациями. В одной части опытного материала мы окучивали стебля, другую часть, однако, мы выращивали без окучивания. Окучиванием мы стремились установить его влияние на урожайность и ускорение созревания. Эти опыты, мы, следовательно, провели в 6 комбинациях. Размещение опытных деленок состоялось по блоковой системе. Число повторений: 4. Сорт опытных томатов — „ТУРУЛЬ“. Рассады выращены в парнике, без пикировки. Продолжительность опыта: 2 года (1948, 1949).

27. таблица
Опыты со способами выращивания томатов 1948 г.

Варианты	Средний урожай		Средняя разница урожаев
	П/К. хольд		
Одностебельные с кольями	66,66	100	± 0,00
Двухстебельные с кольями	86,52	130	+ 19,86
Трехстебельные с кольями	88,12	132	+ 21,46
Без посынкования с под- вязкой к кольям	93,44	140	+ 26,78
Без посынкования без под- вязкой к кольям с окучива- нием	130,47	196	+ 63,81
Без посыокования без под- вязкой к кольям без оку- чивания	123,19	185	+ 56,53
Ошибки	± 11,14		± 15,71

28. таблица

Опыты для способов выращивания томатов 1949 г.

Варианты	Средний урожай	Средняя разница урожаев	
	Ц/К. хольд		
Одностебельные с кольями	53,92	100	± 0,00
Двустебельные с кольями	55,49	103	+ 1,57
Трехстебельные с кольями	64,61	120	+ 10,69
Без пасынкования без под- вязкой к кольям	66,44	123	+ 12,52
Без пасынкования без под- вязк к кольям с окучи- ванием	73,38	136	+ 19,46
Без пасынкования без под- вязкой к кольям без оку- чивания	95,80	177	+ 41,88
Ошибки	± 7,20		± 10,16

29. таблица

Опыты для способов выращивания томатов.
Средний урожай за два года опытов (1948—49)

Варианты	Средний урожай		Средняя разница урожаев
	Ц/К. хольд		
Одностебельные с кольями	60,29	100	± 0,00
Двухстебельные с кольями	71,00	118	+ 10,71
Трехстебельные с кольями	76,36	127	+ 16,07
Без пасынкования с под- вязкой к кольям	79,94	132	+ 19,65
Без пасынкования, без под- вязки к кольям с окучи- ванием	101,92	169	+ 41,63
Без пасынкования без под- вязки к кольям без оку- чивания	109,49	182	+ 49,20
Ошибки	± 9,17		± 12,93

31. таблица

Опыты для способов выращивания томатов.
Процесс созревания и среднее урожая зрелых плодов с одного растения в 1949 г.

Варианты	Июль		Август		Сентябрь		Октябрь		Зрелых итого		Зелен. итого	Общий урожай		Средний уро- жай зрелых плодов с од- ного растения кг.
	г/к.х.	%	ц/к.х.	%	ц/к.х.	%	ц/к.х.	%	ц/к.х.	%	зрел. %	зелен. %		
Одностебельн. с кольями	1,12	2,10	19,58	36,30	24,39	45,22	8,83	16,38	53,92	100	35,53	60,27	39,73	0,93
Двустебельн. с кольями	0,80	1,48	18,59	33,50	26,77	48,22	9,33	16,80	55,49	100	34,81	61,45	38,55	0,96
Трехстебельн. с кольями	1,25	1,96	21,62	33,47	31,76	49,09	9,98	15,48	64,61	100	38,69	62,54	37,46	1,12
Без пасынкования с под- вязкой к кольям	0,82	1,23	17,91	26,95	35,76	53,84	11,93	17,98	66,44	100	38,26	63,45	36,55	1,15
Без пасынкования без под- вязки к кольям с окучива- нием	0,75	1,02	18,44	25,12	38,73	52,89	15,46	20,97	73,38	100	39,68	64,90	35,10	1,26
Без пасынкования без под- вязки к кольям и без окучи- вания	1,01	1,05	23,76	24,80	51,12	53,37	19,91	20,78	95,80	100	45,45	65,95	34,05	1,66

32. таблица
Опыты для способов выращивания томатов.
Средние данные о процессе созревания и средних урожаях зрелых плодов с
одного растения за два года 1948—49.

Варианты	Июль		Август		Сентябрь		Октябрь		Зрелых итого		Среднее итого ц/к.х.	Общий урожай		Среднее зре- лых плодов с одного растения. Кг
	ц/к.х.	%	ц/к.х.	%	ц/к.х.	%	ц/к.х.	%	ц/к.х.	%		грел. %	зелем %	
Одностебельные с кольями	2,37	3,93	28,41	47,12	21,05	34,91	8,46	14,04	60,29	100	44,70	57,42	42,58	1,04
	1,88	2,65	33,36	46,98	25,32	35,66	10,44	14,71	71,00	100	25,43	73,63	26,37	1,23
Двухстебельные с кольями	1,94	2,54	36,09	47,26	27,54	36,07	10,79	14,13	76,36	100	26,46	74,26	25,74	1,32
	1,16	1,45	33,64	42,08	32,86	41,10	12,29	15,37	79,94	100	27,63	74,31	25,69	1,39
Без пасынкования с подвязкой к кольям	1,22	1,20	47,84	46,94	35,09	34,43	17,77	17,43	101,92	100	28,63	92,19	7,81	1,76
	1,32	1,20	45,38	41,45	42,99	39,26	19,80	18,09	109,49	100	32,36	37,89	2,11	1,90
Без пасынкования без подвязки к кольям с окучиванием														
Без пасынкования без подвязки к кольям без окучивания														

35. таблица
Опыты для способов выращивания томатов.
Средний вес плодов за 1948 и 1949 гг.

Варианты	Вес 100 плодов кг. ср.										4 — 12 среднее сборов кг.
	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.		
	сроки сбора										
Одностебельные с колыями	7,38	7,00	7,86	7,80	7,13	7,46	6,62	6,46	5,57	7,03	
Двухстебельные с колыями	7,07	6,88	6,44	6,83	5,91	5,83	5,97	5,30	5,22	6,16	
Трехстебельные с колыями	7,21	6,66	7,12	6,71	5,79	5,50	5,22	5,14	5,12	6,05	
Без пасынкования с под- вязкой к колыям	6,50	5,73	5,70	5,92	5,24	5,01	5,03	4,63	4,45	5,35	
Без пасынкования без под- вязки к колыям с оку- чиванием	6,80	6,06	6,04	5,75	5,15	4,74	4,77	4,31	3,97	5,28	
Без пасынкования без под- вязки к колыям без окучивания	6,49	6,09	7,25	5,75	5,20	4,33	4,86	4,32	4,01	5,36	
Среднее	6,91	6,40	6,73	6,46	5,73	5,48	5,41	5,02	4,72		

36. таблица
Опыты для способов выращивания томатов в 1948 г.

Производительность труда и без пикировки себестоимость при различных способах выращивания.

Варианты	Продолжи- тельность применен- ного труда час/к. х.		Общей урожай ц/к. х.		Кг/раб. час		Валовой приход форинт		Филлер кг.	
Одностебельные с колыями	1113	100	66,66	100	6,0	100	3969,42	100	59,0	100
Двухстебельные с колыями	1147	102	86,82	103	7,5	125	4018,72	100	46,0	78
Трехстебельные с колыями	1149	102	88,12	132	7,7	128	4021,62	100	45,5	77
Без пасынкования с подвязкой к колыям	895	81	93,44	140	10,4	174	3608,81	91	38,5	60
Без пасынкования без подвязки к колыям с окучиванием	590	53	130,47	196	22,2	370	2196,44	55	16,8	28,5
Без пасынкования без подвязки к колыям без окучивания	336	48,5	123,19	184	22,9	385	2114,63	53	17,2	29,2

Принимая во внимание все данные (мы утверждаем, что система выращивания с кольями значительно удорожает производство при теперешних гуртовых ценах) 24 филл. за 1 кг. означает явную потерю для производящего заведения. Опыты показывают что можно получить значительно больший урожай без пасынкования и без окучивания.

г) *Влияние орошения на урожай томатов*

Текущая постройка оросительных оборудований, сделала необходимым выяснение вопроса орошаемости томатов. Наши, относящиеся к этому, данные весьма несовершенны, поэтому мы считали нужным, в первую очередь, проверить целесообразность повсеместно еще и ныне распространенного болгарского оросительного метода полива и лопастной обработки для ирригации томатов. Сообразуясь с вышесказанным, мы провели наши опыты посредством лопатами и поливом напуском. При обоих оросительных методах, мы применяли по два различных нормы воды. Размещение опытных делянок состоялось по латинскому квадратообразному методу с пятикратным применением и 5-ю повторностями. Метод выращивания в 1948 г. был безколовой и без окучивания, в 1949 г. желая установить возможность и целесообразность применения кольев при оросительной культивировке, мы провели т. наз. двойной опыт параллельно с выращиванием без кольев и с кольями. В качестве опытного сорта мы взяли „ТУРУЛЬ“. Мы применяли в каждом отдельном случае орошения, при методе, полива лопатами норму воды, соответствующие 25—50 мм. осадков, а при поливом — 50 — 100 мм. осадков: В 1948 г. мы оросили, в течение вегетационного периода 3 раза, а в 1949 г. — 2 раза.

В течение вегетационного периода (апрель—сентябрь), выпавшие осадки, составили в 1948 г. — 250,3 мм., а в 1949 г. — 261,7 мм. следовательно, мы прибавили опытным растениям на орошенном участке, в зависимости от величины поливной нормы 75, 150 и 300 мм. воды. Вместе с естественными осадками, составляла, следовательно, минимальная поливная норма в 1948 г. — 325,3 мм., а максимальная 550,3 мм. осадков. В 1949 г., составляла минимальная поливная норма 311,7 мм. максимальная — 416 мм. осадков.

Данные следующих таблиц (39, 40, 41) показывают влияние орошения на урожайность. Этот опыт мы проводили, как было уже упомянуто выше, также в течение двух лет в 1948 г. и 1949 г., приложенная таблица показывает, следовательно, среднюю результатов за два года опытов. Принимая во внимание обстоятельство, что мы предприняли опыты орошения коловых культур лишь в 1949 г., мы

поливания; томаты сбрасывают цветки. В течение времени, наступающего после начала созревания, по его мнению, следует орошать только в исключительных случаях и по возможности избегать орошения.

Результаты двойных опытов 1949 г. показывают, что выращивание с кольями и тут не оплачивается.

При всех комбинациях, урожай оказался существенно больше при безколовом выращивании, чем при коловом выращивании.

Вторая разница, оказавшаяся при оросительных опытах способа выращивания, это то, что при применении кольев деланка, получившая максимальную поливную норму, дала максимальный урожай, тогда, как при культивировании без кольев, самый большой урожай мы получили с деланки, доставшей, поливную норму в 50 м., т. е. половину нормы вышеупомянутого с кольями. Эта разница объясняется тем, что при безколовом под пертом выращивании листья томатов, гораздо сильнее оттеняют поверхность почвы, чем у коловых томатов и, вследствие этого, обусловленная испарением, потеря влаги значительно меньше, чем у коловых.

42. таблица
Опыты для орошения томатов.
Процесс созревания в 1948 г.

Варианты		Урожай					Зелен итого Ц/к. хольд	Общий урожай		Среднее зре- лых плодов с одного расте- ния кг
		Июль	Август	Сент.	Окт.	Зре- лых итого		зре- л. %	зеле- н. %	
Контроль Ц/к.х.		4,43	62,13	98,86	34,13	199,55	26,30			
%		2,22	31,13	49,54	17,11	100		88,36	11,64	2,21
Л 25 мм Ц/к.х.		5,94	66,63	162,10	44,10	278,77	30,69			
%		2,13	23,90	58,15	15,82	100		90,08	9,92	3,10
Л 50 мм Ц/к.х.		6,72	63,82	125,59	35,91	231,04	28,53			
%		2,90	27,50	54,12	15,48	100		89,05	10,95	2,58
П 50 мм Ц/к.х.		4,48	55,28	155,09	44,82	259,67	36,69			
%		1,73	21,29	59,73	17,25	100		87,62	12,38	2,88
П 100 мм Ц/к.х.		4,56	51,41	153,64	41,52	251,13	29,47			
%		1,82	20,47	61,18	16,53	100		89,50	10,50	2,79

Л = полив лопатами.

П = полив напуском.

Разницы-же, выступающие в урожайности объясняются тем, что вследствие более благоприятного отенения созревание почвы, гораздо равномернее и таким образом нахождение и присвоение питательных веществ растениями более выравнено и обеспечено.

43. таблица

Опыты для орошения томатов.

Процесс созревания 1949 г.

Варианты			Урожай					Зелен. итого Ц/к.х.	Общий урожай		Среднее зрел. плодов одного растения кг.
			Июль	Август	Сент.	Окт.	Зрелых итого		Зрел. %	Зелен. %	
Контроль	Ц/к.х.	Выращенные без колец	9,29	77,65	95,20	13,28	195,42	58,98			
	%		4,75	39,73	48,71	6,81	100		76,82	23,18	2,38
Л 25 мм	Ц/к.х.		10,44	80,05	117,20	23,77	231,46	40,30			
	%		4,51	34,58	50,63	10,28	100		85,17	14,83	2,91
Л 50 мм	Ц/к.х.		10,34	94,33	143,57	14,84	263,08	37,14			
	%		3,93	35,86	54,57	5,61	100		87,63	12,37	3,81
П 50 мм	Ц/к.х.		9,01	75,57	131,31	24,17	240,06	36,90			
	%		3,75	31,48	54,70	10,07	100		86,68	13,32	3,44
П 100 мм	Ц/к.х.		10,16	80,43	144,26	21,87	256,72	26,84			
	%		3,96	31,33	56,19	8,52	100		90,54	9,46	3,58
Контроль	Ц/к.х.	Выращенные с кольями	15,64	87,40	60,73	13,83	177,60	66,32			
	%		8,81	49,21	34,19	7,79	100		74,45	25,55	2,16
Л 25 мм	Ц/к.х.		9,86	87,84	79,93	20,02	197,65	71,72			
	%		5,49	44,44	40,44	10,13	100		73,38	26,62	2,41
Л 50 мм	Ц/к.х.		11,12	100,02	82,97	21,11	215,22	69,37			
	%		5,17	46,47	38,55	9,81	100		75,63	24,37	2,79
П 50 мм	Ц/к.х.		10,97	93,15	83,27	24,08	211,47	66,74			
	%		5,19	44,05	39,38	11,38	100		76,01	23,99	2,61
П 100 мм	Ц/к.х.		10,77	92,45	94,34	20,76	218,32	66,02			
	%		4,93	42,35	43,21	9,51	100		76,78	23,22	2,68

45. таблица
Опыты для орошения томатов.
Вес плодов в 1948 г.

Варианты	Вес 100 плодов кг.									Среднее кг.
	VIII 10	VII 16	VIII 24	IX 1	IX 7	IX 20	IX 28	X 4	X 12	
Контроль	7,90	7,24	6,88	7,06	6,34	5,92	5,18	5,02	4,36	6,21
Л 25 мм	8,95	9,04	8,30	8,79	8,40	7,84	7,48	5,68	4,70	7,68
Л 50 мм	8,17	8,74	7,92	7,92	7,62	7,54	6,22	5,38	4,60	7,12
П 50 мм	8,82	8,54	7,92	8,84	8,74	7,58	6,42	5,96	4,64	7,49
П 100 мм	9,02	8,80	8,62	10,14	9,08	8,20	7,24	6,22	4,86	8,02
Среднее	8,57	8,47	7,93	8,55	8,03	7,41	6,51	5,65	4,63	

Л — полив лопатами
П — полив напуском

46. таблица
Опыты для орошения томатов.
Вес плодов в 1949 г.

Варианты	Вес 100 плодов кг.									Среднее кг.
	VIII 1	VIII 8	VIII 16	VIII 22	VIII 29	IX 5	IX 12	IX 19	IX 26	X 10
Контроль	6,14	6,11	7,23	4,45	5,97	6,02	5,34	5,29	5,50	4,68
Л 25 мм	6,55	6,50	7,35	6,98	6,83	7,09	6,88	5,85	5,38	4,90
Л 50 мм	7,01	7,46	9,05	9,34	8,63	7,83	7,00	6,38	5,06	4,92
П 50 мм	6,14	7,57	8,61	8,07	8,92	7,75	7,63	6,27	5,46	5,66
П 100 мм	7,21	6,93	9,24	8,91	9,21	8,48	7,18	6,62	5,66	5,60
Среднее	6,61	6,91	8,29	7,55	7,91	7,43	6,80	6,08	5,41	5,15

Л — полив лопатами.
П — полив напуском.

Так как в общественном мнении, распространено предположение, что качество орошенных томатов хуже, то мы сочли нужным систематически исследовать, кроме количественных отношений урожаев, также и химический состав плодов. На основании результатов наших соответствующих исследований, мы установили, что, под влиянием орошения, не уменьшилось, в значительной степени, ни содержание сухого вещества, ни другие ценные составные части

50. таблица

1949 г.

Производительность труда и себестоимость при различных способах орошения и влияние поливных норм.

Варианты	Продолжи- тельность примененного труда час/кад. холд		Общий урожай Кв.к. х.		Ц/раб. час		Себестои- мость форинт		Филлер кг	
Контроль	707	100	195,42	100	27,64	100	3469,56	100	17,7	100
Л 25 мм	911	129	231,46	118	25,41	92	3792,36	109	16,3	92
Л 50 мм	995	141	263,08	135	26,44	96	3940,16	113	14,9	84
П 50 мм	1161	164	256,72	131	22,11	80	4180,84	121	16,3	92
П 100 мм	1134	160	240,06	123	21,17	77	4194,71	121	17,4	98

Л — полив лопатами.

П — полив напуском.

Осадки 261,7 мм в 1949 г. апрель-сентябрь.

51. таблица.

Опыты для орошения томатов.

Средние данные за два года 1948—49. г.¹

Производительность труда и себестоимость при различных способах орошения и влияние поливных норм.

Варианты	Продолжи- тельность примененного труда час/к. х.		Общий урожай Ц/к. х.		кг/раб. час		Себестои- мость форинт		Филлер кг	
Контроль	710	110	197,48	100	27,81	100	3473,91	100	17,5	100
Л 25 мм	966	140	255,11	131	26,34	95	3879,33	112	15,25	87
Л 50 мм	1041	146	247,56	125	23,89	86	4021,36	116	16,25	93
П 50 мм	1172	165	258,19	131	22,02	79	4212,04	121	16,3	93
П 100 мм	1151	162	245,59	124	21,33	77	4246,36	122	17,25	98

Л — полив лопатами.

П — полив напуском.

Среднее осадков апрель—сентябрь за два года 256,0 мм.

Подводя итоги всему этому, мы можем установить что орошение напуском и лопатами не имеют вредного влияния на качество урожая, однако подобное выращивание значительно удорожается стоимость

55. таблица

Коллекционное сортоиспытание томатов.
Средний урожай трех опытных лет 1947—48—49 гг.

Сорта	Средний урожай	Разница средних урожаев	
	Ц/К. х.		
Деликатес	134,44	98	— 2,29
№ 37	134,65	98	2,08
Туруль	136,73	100	± 0,00
Датски Экспорт	137,94	101	+ 1,21
Бонн Бест	148,01	108	+ 11,28
Пловдивский	15,75	85	— 10,98
Президент Гарфильд ...	146,73	107	+ 10,00
Мастер Марглоб*	187,18	137	+ 40,45
Ошибки	± 13,01		± 18,36

* Для Мастер Марглов имеем результаты лишь за 1949 г.

Из трехлетних средних данных сортовых опытов, мы видим, что в июле созрело 0,5—5% общего урожая опытных сортов, в августе 20—27%, в сентябре — 44—54%, а в октябре — 9—15%.

Отношение количества зрелых и зеленых плодов было у отдельных сортов довольно различно. У ранних сортов „Деликатес“ и „Датский Экспорт“ созрело 84% общего урожая, тогда как, при поздних „Президент Гарфильд“ и „Пловдивский“ мы могли собрать зрелыми лишь 67—68% плодов. Остальные не могли уже созреть, вследствие осенних морозов. (Таблицы 56, 57, 58, 59.)

Между весом отдельных плодов различных сортов выступали большие разницы. Мы заметили, что скороспелость стоит в тесной связи с размером плодов. Среди наблюдаемых сортов, плоды всех ранних сортов были существенно меньше плодов поздних сортов. Разницы значительны, так как, тогда как, плоды ранних сортов весили в среднем 30 гр., поздние сорта дали плоды в 60—70 гр.

Внутри отдельных групп, разница размера плодов была почти незаметна. Относящиеся к этому вопросу подробные данные приведены в следующих таблицах (60, 61, 62).

60. таблица

Коллекционное сортоиспытание томатов.
Вес плодов за 1948 г.

Сорта	Вес 100 плодов кг.												Среднее кг
	VII 23	VII 29	VIII 5	VIII 13	VIII 17	VIII 23	VIII 31	IX 8	IX 15	IX 23	IX 28	X 5	
№ 37	2,97	3,05	3,07	3,18	3,00	3,00	2,35	2,32	2,86
Пловдивский	7,32	7,25	7,70	6,70	7,80	6,00	6,07	6,18	6,87
Датский Экспорт	3,10	3,12	2,75	2,85	3,00	2,27	3,05	2,42	2,92
Деликатес	3,75	3,95	3,52	3,30	3,20	2,75	2,45	2,62	3,18
Туруль	6,00	6,75	6,18	5,15	5,20	4,80	3,95	4,20	5,27
Гарфильд	6,05	6,65	7,15	6,98	5,25	6,20	5,72	5,80	6,22
Бонн Бест	3,77	3,75	3,67	3,60	2,80	2,36	1,98	2,17	3,00
Среднее	4,70	4,93	4,86	4,63	4,32	3,91	3,65	3,67	

61. таблица

Коллекционное сортоиспытание томатов.
Вес плодов за 1949 г.

Сорта	Вес 100 плодов кг												Среднее кг
	VII 27	VIII 3	VIII 11	VIII 17	VIII 23	VIII 30	IX 6	IX 12	IX 21	IX 27	X 6	X 13	
№ 37	2,58	2,61	3,25	3,31	3,66	3,62	3,55	3,23	3,68	3,20	3,47	3,12	3,27
Туруль	4,69	4,66	5,63	5,28	6,11	5,96	5,89	6,22	6,16	5,62	5,92	5,35	5,62
Пловдивский	6,39	6,00	6,62	7,06	7,41	7,95	8,01	7,39	7,73	8,07	7,87	7,50	7,33
Гарфильд	.	5,67	6,72	6,83	8,61	8,12	7,45	6,27	7,28	6,52	8,25	7,62	7,21
Бонн Бест	2,88	2,81	3,41	3,74	4,03	3,47	3,01	2,99	3,45	2,40	3,00	2,80	3,16
Мастер Марглов	9,32	8,04	10,10	13,06	10,22	8,34	8,19	8,68	9,71	8,60	8,46	6,30	9,08
Деликатес	4,36	3,73	4,35	4,71	4,49	4,10	2,50	4,14	3,87	3,96	3,60	2,96	3,88
Датский Экспорт	3,52	3,08	3,30	3,43	3,51	3,58	3,47	3,84	3,50	2,87	2,47	2,55	3,26
Среднее	4,82	4,57	5,42	5,93	6,00	5,64	5,25	5,34	5,67	5,15	5,37	4,77	

плечевых углах (*angulus humeralis*), образующих выдающийся, но округленный плечевой бугорок (*callus humeralis*) являются более широкими шейного щитка, но более узкими, чем задняя треть тела, где их ширина наибольшая. Они совершенно покрывают брюшко, узкая часть прикрепляющаяся к обеим сторонам брюшка образует *epipleura* надкрылий. Поверхность снабжена продольными бороздками с точками малого размера. Участки, располагающиеся между бороздками, покрыты нежными белыми и рыжими волосками, причем преобладают волоски белого цвета, благодаря чему жук приобретает пепельно-серый характер. Нижняя сторона надкрылий блестящая и имеет окраску изменяющуюся от желтоватобурого, до темнубурого цвета.

Между наружным краем эпиплевры — соответствующим по Чики костальной жилке — и ее внутренним краем, который соответствует радиусу, находится сильный, ребристый, постепенно сплюсывающийся выступ, достигающий почти задней трети надкрыльев. Это якобы соответствует субкостальной жилке.

На внутренней стороне надкрылий, соответственно рядам точек, располагающимся на верхней стороне, можно наблюдать 10 продольных рядов точек (рисунок 2). Идут они параллельно друг с другом. 3 крайние ряда на обеих сторонах сходятся перед вершиной надкрылий в три острые, располагающиеся друг за другом своды. Внутри этих 4 средние ряда сходятся в точки, находящиеся друг возле друга. Последние иногда совпадают с вершинной точкой, располагающейся перед ними. Окраска рядов точек темнубурая в том случае, если нижняя сторона надкрыльев светлая. При нижней стороне темного оттенка, их окраска кажется более светлой. Они эллиптической формы. В середине, соответственно поверхностным углублениям находится выступ вроде пузыря, имеющий правильный край. При увеличении в 216 раз мы видим узкую, продольную щель, которая в препарате с канадским бальзамом бросается сильнее в глаза, чем на свободном воздухе. Их роль вероятно заключается в том, что по этому пути воздух может проникать под надкрылья, к там открывающимся трахеям и при закрытом положении надкрыльев (рисунок 2/б).

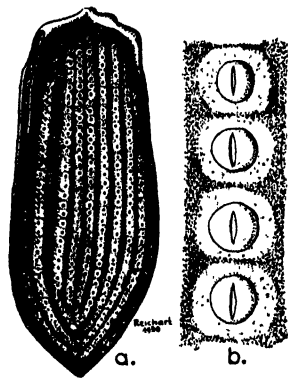


Рисунок 2. Внутренняя сторона надкрыльев яблонного цветоеда = а) Участок одного ряда точек (сильное увеличение) (ориг. Рейгарт).

к внутренней вершине третьей пары тазиков, находятся углубления относительно большого размера. Вдоль края, окаймляющего тазики плоским сводом, по обеим сторонам проходит более глубокая бороздка, являющаяся параллельной с задним краем. Поверхность сильно выпуклая. Вентральная сторона каждой грудной части пунктирована вроде ямочек (рисунок 5/с).

У ног, причленяющихся к грудным кольцам передние две пары тазиков (соха) конической формы, или вроде полушария и сильно выступают. Передняя пара больше второй. Третья пара тазиков меньше выпуклая, удлиненная, похожа на клинок копья. Они имеют темнобурюю окраску. Вертлуг (trochanter) у всех ног маленький и является члеником, утончающимся в направлении бедер. К вертлугам причленяются темнобурые, сильно утолщенные берда (femur), которые на своей внутренней стороне, обращенной книзу, носят острые хитиновые зубцы треугольной формы. Наибольшими являются зубцы передней пары ног. Впрочем передние ноги наиболее сильны и длинны. Самой короткой является вторая пара ног. При увеличении

в 72 раза на второй и третьей парах ног, на внутренней, обращенной к телу стороне бедер, а именно на расширенной средней части, находятся несколько сводных параллельных бороздок. Голени (tibia) светлее, имеют рыжеватобурую окраску, их вершинная часть утончается, а нижняя часть толще, имеющая на конце маленький хитинный шип, так называемую шпору (calcar). Шпора темнобурая. Наибольшими являются шпоры первой пары ног. Здесь, сверх шпоры иногда имеется

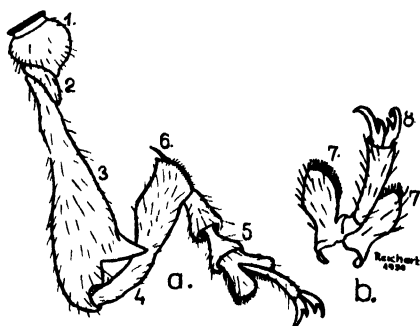


Рисунок 6. а) — Передняя нога яблонного цветоеда, б) — два последних членика лапки 1. = c ха, 2. trochanter, 3. femur, 4. tibia, 5. tarsus, 6. calcar, 7. lobuli laterales, 8. unguiculi (ориг. Рейгарт).

еще один хитиновый шип меньшего размера. На нижнем конце голени наблюдается короткий ряд густых волосков (рисунок 6/а).

Лапки (tarsus) четырехчлениковые, хотя Пастор пишет что они четырехчлениковые лишь по видимости. Подвергавшись мацерации в 10 процентном едком кали, членики хорошо разделяются и на деле выясняется, что лапка четырехчлениковая. Третий членик очень короток и носит две боковые лопасти (lobuli laterales). Между широкими боковыми лопастями посередине присоединяется цилиндрический претарзус (praetarsus) носящий 2 коготка значи-

тельного размера, и поэтому кажется, будто боковые лопасти были только придатки последнего членика, а не принадлежности отдельного членика. Наверно это ввело и Пастора в заблуждение. При мацерации претарзус довольно легко отделяется. Коготки (*unguiculi*) относительно длинные и острые и обращаются книзу. На внутренней стороне коготков, посередине имеется подобно свободно изогнутая, но более короткая когтевая ветвь. Эти двухкопечные коготки немного развернуты (рисунок 6/б). Нижняя сторона члеников лапки, так называемая подошва (*planta*) усажена короткими, густыми щетковидными волосками беловатой окраски. На нижней стороне боковых лопастей находятся такие же щетковидные волоски.

К груди спереди причленяется широким основанием удлинённая, нитевидная, слегка обращенная книзу и утончающаяся в хоботок, темнобурая голова. В основном посередине хоботка сидят 11-члениковые коленчатые, булавовидные усики (*antennae*). Они светлорусой окраски. Основным члеником является тонкий, удлинённый скапус (*scapus*), к этому причленяется более короткая ножка (*pedicellus*) и за этим короткие одинаковые членики жгутика, причем (*funiculus*) утолщённая, овальная булава образуется только из 3 последних члеников. Усики тоже усажены утончающимися к концу волосками. На задней, расширенной части головы расположены большие, круглые, выпуклые, сложные глаза, имеющие черную окраску. Глаза у самок больше выдаются. Хоботок самки также немного длиннее. Хоботок черноватобурого цвета, у основания слабо взбороздён, по обеим сторонам, с места причленения усиков до основания хоботка проходит более глубокая бороздка. Основные членики можно вкладывать в эти бороздки. Поверхность относительно гладкая и на ней пункты, покрывающие голову, постепенно исчезают. На нижней части пункты сливаются в продольные бороздки. Составными частями хоботка являются снизу удлинённые щеки и части горла, как и переднещеки (*praegenae*) и посередине так называемая прегула (*praegula*). Последняя ограничивается тонкими, вытянутыми, треугольными, по обеим сторонам V-образно соединяющимися горловыми швами (*suturae gularis*). В дальнейшем они разделяют щеки (*genae*), образующие часть головы, располагающаяся за глазами. Задняя часть щек лишена волосков и параллельно поперечно взборозждена. Сверху голова образуется из слитого затылка (*occiput*), темени (*vertex*) и лицевой поверхности (*facies*). Лобный отдел последней (*frons*) сильно выпуклый и от удлинённого наличника (*clypeus*) укутывающего хоботок сверху, разделяется коротким, поперечным разрывом. На конце хоботка сидят грызущие ротовые органы (рисунок 7). Наблюдая голову с вентральной

стороны, к выступающей части горла, подподбородку (*submentum*) примыкает передняя часть нижней губы (*labium*), в основном четырехугольный подбородок (*mentum*). На нем сидят толстые трехчлениковые губные щупальца (*palpi labiales*), покрывающие большую часть единого языка (*glossa*), имеющего округленный конец и располагающегося посередине. Чики

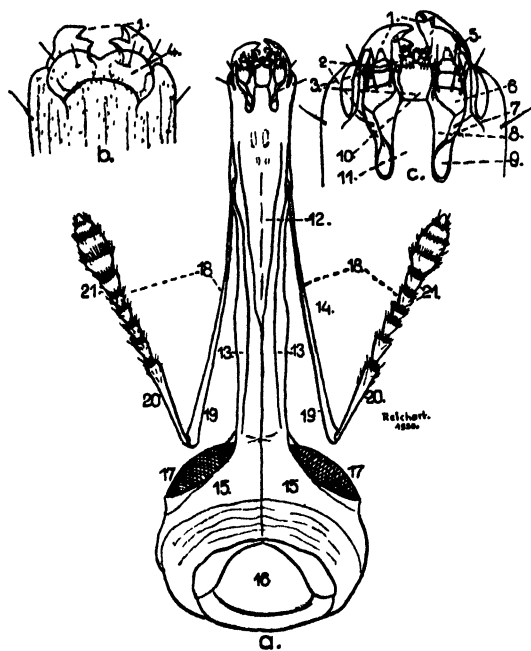


Рис. 7. а) = Голова яблонного цветоеда сбоку; б) конец хоботка сверху; в) конец хоботка снизу. 1. = *mandibulae*, 2. = *maxillae*, 3. = *labium*, 4. = *pseudolabrum*, 5. = *palpus maxillaris*, 6. = *palpifer*, 7. = *stipes*, 8. *subgalea*, 9 = *cardo*, 10. = *mentum*, 11. = *submentum*, 12 = *praegula*, 13. = *prae-gena*, 14. = *sutura gularis*, 15. = *gena*, 16. = *foramen occipitalis*, 17. = *oculi compositi*, 18. = *antennae*, 19. = *scapus*, 20. = *pedicellus*, 21. = *funiculus* (ориг. Рейгарт).

называет язычок губным концом (*ligula*). Несмотря на это, первое название я считаю более правильным. Язычок протягивается вдоль нижней части подбородка в виде образования усаженного волосками и утончающегося к концу вроде планки (рис. 8). Внутренние челюсти (*maxillae*) расположены на обеих сторонах подбородка. К головной капсуле примыкается основным члеником (*cardo*) у основания подподбородка. Затем следует короткий стволик (*stipes*) кончающийся трехчлениковым челюстным щупиком (*palpus maxillaris*), сидящим на толстом блоке пальпигера (*palpifer*). К стороне обоих стволиков присоединяются жевательные лопасти, которые хорошо видны только

в вскрытом состоянии. Их нижняя, причленяющаяся часть — субгалеа (*subgalea*), верхняя часть так называемая лациния (*lacinia*), носящая расширяющиеся, крючковатые придатки и волоски (рис. 8). Верхние челюсти (*mandibulae*) представляют собою значительные хитиновые глыбы бурой окраски. Они имеют три зубца. Наряду с двумя наружными, острыми зубцами, загибающимися сводно внутрь, третий зубец, находящийся на внутренней стороне, меньшего размера и часто округлен. К основной части верхних челюстей сильно прикрепляются вытянутые через хоботок, наподобие струн открывающие и закры-

К женским половым органам относятся еще хитиновый спикulum и примыкающие к нему вагинальные мышцы. По Иммсу яичник яблонного цветоеда акротрофного характера (рисунки 9, 9/а).

Мужские половые органы впадают в хитиновый совокутительный орган. Это согнутое в дугу образование, причем длина радиуса дуги 1,624 мм. Выгнутая часть обращена к брюшной полости, выпуклая же часть к спинной стороне. Совокупительный орган состоит из нескольких частей. Эти части являются остатками последнего брюшного кольца, которые здесь принимают кольцеобразный и ветрально — палочковый вид, а вблизи от вершины они похожи на пластинку. Они способ-

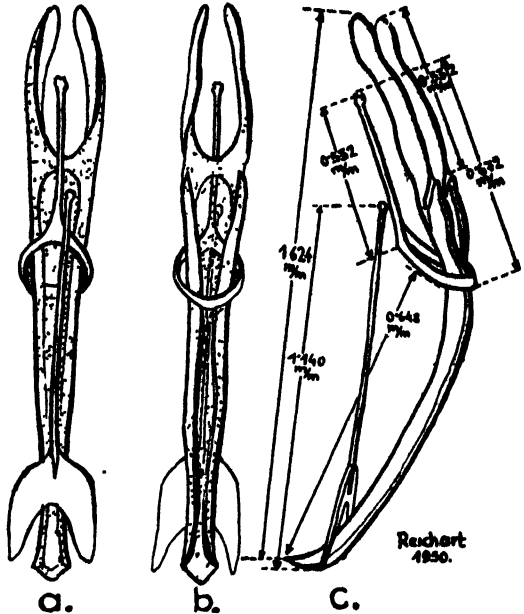


Рисунок 10 Мужской половой орган яблонного цветоеда: а) = снизу, б) = сверху, в) = сбоку. (Ориг. Рейхарт.)

ствуют прикреплению мышцы приведению совокупительного органа в движение. Сюда относится и пенис, верхняя обращенная к голове часть которого состоит из двухконечных, параллельных, хитиновых придатков. Спинная сторона пениса похожа на тонкую пластинку, а остальные части сильно хитинизированы. Вершина (арех) копьевидно расширена, а сбоку срезана. Именно эта часть располагается около конца брюшка и высовывается при спаривании из брюшка. Парамеры отсутствуют (рисунок 10).

Яйцо (рисунок 11). Яйца имеют грязнобелую окраску, стеклянный блеск и удлиненную форму. Они обычно деформируются, приспособившись к щели между соседними растительными частями, и имеют весьма мягкую и тонкую оболочку. При сильном увеличении поверхность яиц кажется немного шероховатой. Около конца развития буроватая головная капсула зародыша уже просвечивается сквозь тонкую яйцевую оболочку, причем на одном конце яйца наблюдается бледно-сероватобурая, немного выступающая крышка. Длина яиц по моему измерению колеблется с 0,580 до 0,640, а ширина с 0,355 до 0,468 мм.

рых вершина перепончатых крыльев обнаруживается. Конечности и крылья достигают пятого брюшного кольца. Брюшко на своем заостренном конце носит два мелких шипообразных придатка. Они имеют краснобурую окраску. На задней части брюшка включая и сегмент, носящий придатки, можно наблюдать 9 сегментов. Начиная с второго брюшного сегмента на 5 сегментах, справа и слева от более светлой центральной линии, около середины полусегмента бросается в глаза углубление более темного оттенка. Дыхальца расположены по обеим сторонам брюшных сегментов и открываются наружу в виде мелких, светло-бурых хитиновых колец. На брюшных сегментах в правильных продольных и поперечных рядах расположены мелкие, подобные бородавкам, гладкие блестящие поля, с которых торчат короткие светлобурые волоски. Справа и слева с центральной линии по каждому сегменту имеются 4 волоска а затем латерально 1 волосок и книзу опять 1 волосок.

Спинная сторона задне — и среднегрудки на куколке хорошо видна, так как прилегающие к вентральной стороне крылья и надкрылья не покрывают ее. На них имеются 6—6 щетинковидных коротких волосков, сидящих на мелких бородавках, которые расположены в поперечных группах, состоящих из 3 волосков на обеих сторонах центральной линии. На большом, сильно выпуклом щитке переднегрудки, вдоль переднего края обнаруживаются 6 конических выступов краснобурой окраски. Сверх этих, на обеих сторонах имеются по одной бородавке, носящей очень мелкий волосок. Два боковые конуса на обеих сторонах меньшего размера, следующие в направлении центральной линии уже большего, расположенные немного за этими, непосредственно по бокам центральной линии, наибольшего размера. Посередине спинной стороны переднегрудки проходит второй ряд конических выступов меньшего размера. Наибольшими являются и здесь выступы, расположенные вдоль центральной линии и продвигаясь к бокам, они постепенно уменьшаются. Число бугорков: 6. За крайними выступами по обоим обнаруживаются 1—1 мелкие бородавки, носящие только волосок. Наподобие придатка брюшка выступы имеют краснобурую окраску. Эти бугорки иногда сливаются, или несколько из них совершенно отсутствуют. Такого рода ненормальности встречаются почти у всех куколок. На голове только на лбу наблюдаются два весьма мелких, безсветных волоска.

ботка им никогда не наблюдалась. Милеш тоже неоднократно наблюдал, что самка откладывает яйца яйцекладом, причем хоботок



Снимок 17. По откладке яйца яблонный цветоед уйдет с бутона яблони. (Ориг. Рейгарт.)

в этом отношении никакой роли не играет. Мои наблюдения тоже подтверждают правильность этих утверждений. Яйцо, имеющее и впрочем весьма мягкую оболочку, во время откладки еще мягче. Неправильная форма большинства яиц, приспособившаяся к форме отверстия между окружающими растительными частями, тоже свидетельствует об этом. Яйца такого мягкого состояния вталкивать хоботком внутрь через узкий канал, изготовленный в почке, или бутоне, нельзя.

Яйцо такого состояния в этом случае лопнуло бы даже при повышенной осторожности. Через яйцеклад оно проходит



Снимок 18. Бутон яблони с выливающейся каплей со следами нового повреждения яблонного цветоеда.

(Ориг. Рейгарт.)

вытянуто, почти в жидком состоянии, благодаря чему оно успешно пробирается даже при узком поперечном сечении яйцеклада, приобретая окончательную форму только в месте откладки, где оно и постепенно застывает. После откладки яйца отверстие закрывается не пробкой из экскрементов, а оболочкой буроватого оттенка, образовавшейся в результате высыхания вылившейся из бутона капли (Рисунок 18).

Самки для откладки яиц обычно выбирают самые развитые почки уже в начале, но яйцекладка действительно происходит только тогда, когда внутренность почек уже столько вместительна, что в ней бутоны немного разделились. Не смотря на это, в случае очень ранней откладки иногда может наблюдаться откладка яйца в прилипающие друг к другу бутоны. В один бутон откладывается только одно яйцо, которое там прилипает к пыльникам, нитям, или внутренней стороне лепестков. Во всех бутонах, происходивших из одной и той же почки находятся яйца лишь при сильном повреждении. Наряду с поврежденными бутонами в ростке обычно имеются и несколько целых бутонов.

Геннегуй утверждает, что самка откладывает только 20 яиц так как ее яичники содержат лишь около по десяти яиц. Они не откладывают больше яиц и потому, что каждое яйцо имеет долгий период созревания, и каждый день откладывается одной и той же самкой только одно яйцо в виду того, что производя до действительной откладки несколько „пробных уколов“, она тратит пригодное для откладки время, которое длится около 15 дней. Французские авторы позднейшего периода считают данные Геннегуя правильными, отвергая одновременно наблюдения исследователей, утвердивших, что яиц откладывается больше, тем, что в этом случае период откладывания яиц продолжался бы даже на протяжении 3 месяцев. Это на деле никогда не наблюдалось. Что касается положения Геннегуя, часть, утверждающая, что самка производит пробные уколы, является ошибочной, перепутавши отверстия, изготовленные с одной стороны в целях питания и с другой для откладки яйца. Это означает, что при отсутствии яйца в поврежденном бутоне, мы имеем дело с бутонем, использованным для питания. Это объясняет и то, почему нет яйца в каждом поврежденном бутоне. Правильные утверждения Казанского и Коллара о необходимом для кладки времени и перерыве между двумя откладками тоже подтверждают, что одна самка может откладывать в тот же день больше яиц. Это наблюдал и я у жуков, содержащихся в плену, значит, при менее благоприятных условиях. Изолированная самка в течение суток (с 09 часов до 09 часов следующего дня) откладывал в бутоны, содержимые свежими посредством

воды, 5 яиц. Это означает, что мнение некоторых авторов (Шулц; Шпейер), утвердивших, что в течение 6—14 дней самка может откладывать 30—80 яиц, вышеизложенной аргументацией не могут быть опровергнутыми. Исходя из 5 яиц в день, в течение 14 дней самка может откладывать 70 яиц и при благоприятных условиях больше, чем 5 в день. После этого теоретического изложения нам предстоит перейти на практику. В лаборатории Шулца наименьшее число яиц изолированных самок было 20, а наибольшее 46, тогда, когда в моих опытах наибольшее число яиц, происходивших в течение 15 дней от одной самки, было 52. Следовательно одной самкой откладываются в среднем 30—50 яиц. Период откладки яиц по моим наблюдениям обычно длится у нас около 6—15 дней, но в 1950 г. в городе Кечкемет продолжался на протяжении 16 дней. Часто получается и то, что в результате бурного развития растительности, самка не в состоянии отложить все свои яйца, так как цветки внезапно распускаются и таким образом становятся непригодными для кладки яиц. Личинки, вылупившиеся из яиц, отложенных в такое время оказываясь беззащитными, гибнут.

ПРОЦЕСС РАЗВИТИЯ

Эмбриональное развитие в яйцах идет быстро. В моем опыте при средней температуре в $+20^{\circ}$ Цельсия, личинки вылупились в течение 5—7 дней. На открытом воздухе при весенней средней температуре в $+10^{\circ}$ Цельсия период развития длится 8—10 дней. При более повышенной температуре период развития естественно короче. На севере этот период может удлиняться, даже при неблагоприятной погоде, но никогда не превышает 15 дней. Так напромер Шульц наблюдал, что на воздухе, когда температура временами снижалась ниже $+2^{\circ}$ Цельсия, развитие эмбрионов длилось 14—15 дней, а при комнатной температуре с $+17$ до 19° Цельсия 6—6,5 дней. По вылуплении личинки сразу начинают питаться. Они выскабливают клеточные слои внутренней стороны лепестков во многих местах, в результате чего клетки там умирают и рост прекращается. Наружные слои клеток одновременно — делясь — продолжают расти, благодаря чему вместо распускания, лепестки остаются в сложенном положении. Итак поврежденные бутоны временно мнимо развиваются дальше, но под влиянием вредного воздействия личинок распускание не происходит. Поврежденные бутоны не дают цветка и плода, хотя Леовел утверждает, что только 90 процент поврежденных цветков лишается способности плодоношения. Лепестки, оставшиеся в сложенном положении, побуреют, засохнут и образуют морщинистую, твердую

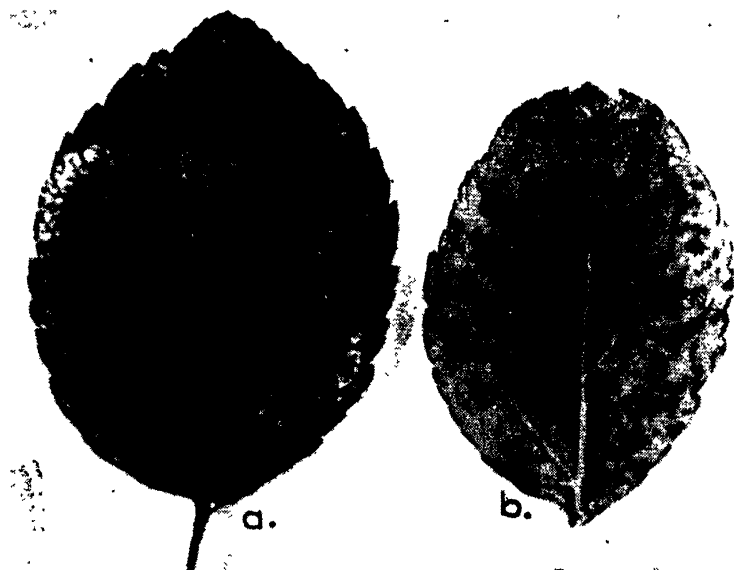
спинной стороне. При раздражении для защиты они выделяют из рта выделения желтоватобурого цвета. Личинки линяют три раза, имея таким образом 4 личиночные возраста. Превращение в куколку происходит путем четвертого линяния. Куколка свободно лежит в бутоне, превратившемся в колыбельку и при раздражении реагирует оживленным движением брюшка.

Стадия куколки длится 6—10 дней и в это время куколка постепенно окрашивается. В моих опытах в 1950 г. период куколки длился 6—8 дней. В большинстве случаев этот период длился 8 дней. Ход окрашения же на основании сравнительных наблюдений был таков: во второй день вслед за превращением, глаза красноватого цвета. В четвертый день глаза уже черные. Конец надкрылий в пятый день имеет сероватую окраску. В шестой день конец надкрыльев сероваточерной окраски и хоботок имеет сероватобурый цвет. В седьмой день хоботок черного цвета, темные поперечные полосы надкрылий являются черными и остальная часть буроватой окраски. На спинной стороне шейный щиток и голова имеют сероватобурый цвет, вентральная сторона передне- и среднегрудки бледнобуроватой окраски. В восьмой день они уже превращены в имаго. Вентральная сторона брюшка светлорусая, между сегментами желтоватобурая, надкрылья, ноги и усики еще более светлой окраски. В 10-ый или 11-ый день они приобретают окончательную окраску. При более быстром развитии окрашивание начинается раньше и начальная часть этого процесса тоже проходит быстрее.

Полный период развития яблонного цветоеда с откладки яиц до стадии имаго длится с 4 до 5½ недель (27—38 дней). Период развития однако может подвергаться и в одной и той же местности отклонениям. Так например 9-го мая 1946. года в Буда (часть венгерской столицы, расположенная на правом берегу Дуная — Переводчик) в зараженных бутонх я нашел уже несколько имаго, но большинство особей было в стадии свежей куколки. До 17-го мая все превращаются в имаго. Причиной отклонения было отставание в откладывании яиц. Сверх отставания в откладке яиц процесс развития и выход жуков могут изменяться под влиянием погодных, и в первую очередь температурных условий. Из II. и III. таблиц видно, какие отклонения получаются между территориями с разными климатическими условиями в отношении появления имаго в том же году.

Из таблиц видно, что на Венгерской Низменности жуки появляются раньше, чем в окрестностях Будапешта, где выход жуков наблюдается позже, чем на Венгерской Низменности, но раньше, чем на западе и севере. Отклонения в процессе развития между

жаются темной рамкой (рисунок 21). Период летнего питания молодых жуков по Саттлеру длится с 14 до 21 дня. После периода питания, в основном с конца июня, жуки падают в летнюю спячку. Они прячутся в тенистых, высоко расположенных убежищах, но иногда выходят из убежищ и поэтому одних бродячих особей можно встретить и летом при тщательных поисках. Летнее питание и спячку я наблюдал и у жуков, живущих в лабораторных условиях. В 1950 г. молодые жуки, находящиеся у меня в плену до конца мая питались



Снимок 21. Следы летнего питания яблонного цветоеда на листьях яблони. *a)* на верхней стороне листа, *b)* на нижней стороне листа. — (ориг. Рейгарт).

обильно, в результате чего окраска жердочек экскрементов превратилась в черный цвет. В первой половине июня питание стало менее активным и потом вполне прекратилось. Во второй половине июня вновь наблюдалось питание в весьма ограниченном масштабе и между листьями яблони наблюдалась уже только одна треть жуков. Остальные жуки отдыхали по одному, или по группам в 2—4 между волнообразными картонными пластинками. Позже число жуков, пребывающих на листьях, постепенно уменьшалось и питание прекратилось. 7-го июня я нашел только одного жука среди листьев. С 11 до 13 июня я опять нашел 3—5 и затем 1—2 особей на листьях, но питание не наблюдалось. Раздражая отдыхающих жуков, они „проснулись“ только через $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ минуты, т. е. только тогда начали

Яблонный цветоед к влажности и повышенной температуре очень восприимчив. Это может служить объяснением для появления жуков в отдельных территориях в различных размерах. Число жуков при условиях влажного и прохладного климата, или микроклимата меньше, чем на выше расположенных, более сухих и теплых территориях. По мнению Геннегуя холод сам не оказывает влияния на деятельность жуков, но при холодной погоде интенсивность повреждения все-таки зависит от температуры в том отношении, что при таких условиях цветение опаздывает, самки успевают откладывать больше яиц, вследствие чего повреждения увеличиваются. В теплой погоде развитие цветков идет быстрее, и таким образом повреждения уменьшаются. Другая связь между вредителем и его растением-хозяином заключается в том, что в присутствии многих цветков повреждение менее значительно, чем в такие годы когда цветков мало. В последнем случае значение повреждения сильно увеличивается. Из этого исходят и споры о том, вреден-ли яблонный цветоед, или нет. Многие настаивают на том, что яблонный цветоед не вреден, а иногда даже полезен, так как он разрежает густоту цветков, экономя тем самым работы и расходы разрежения плодов. Биологический Институт в Берлин-Далеме например на основании десятилетних экспериментов и семилетних статистических данных в 1934 году утверждал будто потери урожаев, причиняемые яблонным цветоедом не являлись заметными. Саттлер однако в 1937 г. доказал что яблонный цветоед вреден и в Германии, не взирая на то, что в отдельных территориях страны вследствие климатических причин, или благодаря неблагоприятной погоде может встречаться в меньшем размере.

В плодовых садах у нас, где условия существования для них благоприятны, они сэкономят производителям не только работы разрежения плодов, но и уборки урожаев. Так например яблонный цветоед в 1932 году на Венгерской Низменности и в областях Гемер и Боршод уничтожил 100% урожая. Потери в 1932 году в селе Хатсег достигли 70—80%. Хус сообщает, что в 1937 году в селе Агашедьгаза зараженные цветки яблони собрали бельевыми корзинами. Во многих частях Венгерской Низменности в 1941 году потери вновь достигли 100%. Салаи в 1945 г. из плодового сада, расположенного возле села Нирбогдань сообщил о 70—100-процентной потере, причем плодовой сад имел площадь в 8 холдах и состоял в первую очередь из зимних сортов. По Хусару в 1946 г. в селе Хайдушлаг, только в одном плодовом саду, потеря урожая достигла 150—200 ц. В 1946 году на одной яблоне в Буда среди 4118 цветков я нашел только 168 целых цветков, а остальные цветки были зараженными яблонным цветоедом „ржа-

Итак в городе Кечкемет южная и восточная стороны, в селе Кесегфалва восточная сторона деревьев были наиболее заражены. Наименьший размер зараженности наблюдался в городе Кечкемет на северной, а в селе Кесегфалва на западной сторонах. Чтобы определить размеры зараженности по отдельным странам света, я безвыборочно перечислил 100 цветков по каждому дереву. О зараженных цветках я делал заметки на бумаге. То же самое исчисление я применил и на другой высоте. На основании этого, из числа всех перечисленных цветков я мог исчислить процент зараженности. Перечисления цветков по странам света и на двух высотах имеют целью получение ясного представления о размере зараженности. Для определения размера зараженности Райков и Римский-Корсаков практическим методом советуют перечисление 100 куч цветков, определяя на этом основании, сколько являются зараженными и сколько целыми. Затем нужно приблизительно определить число куч цветков на дереве и таким образом вычислить процентный размер зараженности. По их мнению применение мер борьбы только тогда обосновано, если посредством этого метода определяется, что на дереве больше 100 зараженных куч цветков и цветение менее интенсивно.

Наши данные по повреждениям интересно дополняются зарубежными данными. В России в Кавказе и на Крыму потери местами часто достигают 50—75%.

Что касается Франции, Хериссант сообщает, что в 1891 году с 300 яблонь, находящихся в одном из плодовых садов в Троа-кроа (Troix-croix) в результате первого стряхивания собрали около 45.000 жуков, а вследствие второго стряхивания 10.000 жуков. Рене в течение нескольких лет обнаруживал потери в 60%. Балаховский в 1933 году в Пый де Доме на яблоне сорта „Канадский Ранетт“ обнаружил потери сверх 80%. В Нормандии на низкокачественных сортах, разводимых для производства вина средние потери составляют 15—20%, а на дсброкачественных сортах 30—50%. Из приведенных выше примеров видно, что яблонный цветоед может оказываться весьма серьезным вредителем, и для обеспечения наших урожаев нам необходимо систематически применять меры борьбы с ними.

МЕРЫ БОРЬБЫ И ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР МЕР БОРЬБЫ

Проведение успешных мер борьбы было сложным вопросом. Успешные меры борьбы в отношении форм, проходящих различные стадии развития, вследствие их скрытого образа жизни уже сначала считались неосуществляемыми. Следовательно, принимая во внимание

биологические свойства насекомого, меры борьбы применялись в отношении имаго. При этом представлялось 3 удобных периода защиты от вредителя. 1. Время весеннего выхода жуков. 2. Период летнего питания молодых имаго. 3. Время ухода на зимовку и зимней спячки. Из этих методов, следуя совету Делакура (1851), за долгое время применялись стряхивание и уничтожение молодых жуков ранней весной, используя при этом их свойство симуляции смерти. Стряхивание однако оказывалось успешным только при прохладной погоде, или утром, так как при более высокой температуре многие жуки улетают. Таким образом в каждом случае улетело очень значительное число жуков. По мнению Рене стряхивание повреждает дереву, так как в результате этого часть плодовых почек может падать. Десо сверх стряхивания применял сбор зараженных цветков а именно на низких деревьях ручным способом, на высоких же деревьях секатором, прикрепленным к жерди. По его сообщению опытный работник в течение одного дня счистил около 100 20—30-летних деревьев, собрал по каждому дереву $\frac{1}{2}$ литра зараженных цветков. Это показывает зараженность малого размера. В случае зараженности более высокого размера, или в большом плодовом саду это является длительной и дорогой работой, что утверждается и сообщением Хусара, по которому с одного 15-летнего дерева двум рабочим в течение одного дня не удалось собрать всех зараженных цветков, независимо от того, что даже при тщательной работе, они обломили очень много здоровых цветков, повышая тем самым размеры потерь. Это означает, что в рамках крупного производства данный метод не является приемлемым в виду того, что затраты и труд не являются соразмерными с достигаемыми результатами. Применялись еще различного рода ловчие кольца и ловушки на стволах деревьев для ловли и сжигания забравшихся в кольца жуков, которые здесь находят тенистое убежище на время летней или зимней спячки. Под этим приспособлением иногда собираются жуки в значительном количестве. Раз в таком ловчем поясе К. Дерфи нашел 428 жуков. Несмотря на это, практическое значение этих приспособлений очень ограничено, так как по экспериментам Массее, произведенным с ловчими поясами показалось, что зараженность опытных деревьев, снабженных ловчими поясами, независимо от этого достигла больших размеров, чем зараженность контрольных деревьев. На основании знания его биологии это является понятным, по тому что большинство жуков зимует не на яблоне, а на растительности окружающей среды. Фрейер искал решение дела в применении замазанных клеем ловчих поясов в виду того, что большинство самок влезает по стволу и не влетает на деревья. Наблюдения Теобалда и

Феньвеша однако доказали, что большинство жуков попадает на деревья путем полета. По совпадающим мнениям большинства иностранных авторов, эти приспособления могут достигать некоторого эффекта только при мелком производстве, будучи и там неустойчивыми, ибо периодически возобновляющиеся влеты могут очень отрицательно влиять на результат. Сознавши недостатки этих методов с 1917 года старались найти более эффективный метод при применении химических средств. Яблоновски в 1917 г. рекомендовал применение средств, содержащих мышьяк (Урания зеленый). Курц рекомендует рассыпку вокруг дерева дубильной кислоты, или галловой муки для пугающего вещества. В третий период защиты от вредителя т. е. перед распусканием почек делали попытки с применением тяжелых масляных эмульсий и с 8—10 процентной эмульсией каменноугольного масла, или карболинеума. Последние не оказались эффективными, ибо жуки остались живыми даже под корой опрысканных деревьев, не говоря уже о том, что остальные жуки, перезимовавшие в других местах, не соприкоснулись с ядом. Применение дубильной кислоты с целью устрашения жуков является также лишь симптоматическим лечением, подобно двукратному опрыскиванию известково — серным отваром ранней весной, рекомендуемому в начале 1930-ых годов французскими исследователями. Между двумя сроками опрыскивания они делали перерыв на 15 дней и в результате образования сернистых паров наблюдались не только испугающее действие, но и инсектицидный эффект (при применении раствора с концентрацией в 32—36 Beaumé градусов, разжиженного на 5%). В условиях нашей страны в результате применения известково — серного отвара хорошие результаты не были достигнуты. Многократное опрыскивание никотином тоже не увенчалось успехом. По наблюдениям Ханфа жуки нередко возобновляли жизнедеятельность, причем часть жуков после ошеломления, продолжающегося дня 1—2 поправлялась от отравления. Одновременно, жуки приходящие туда позже, не отравлялись. Опрыскивания мышьяковыми препаратами также не оказывались эффективными. При этом выяснилось значение знаний, касающихся образа жизни вредителей. Жуки, питающиеся весной, огрызают не поверхности, а проникая хоботком вглубь, питаются соками растений. Таким образом в организм жуков или не попадает мышьяк, или же попадает в таком малом количестве, что в результате этого насекомое не погибает, только ослабевает, благодаря чему спаривание в известной степени тормозится. В начале лета, во второй период борьбы, жуки погрызающие поверхность листьев, могут частью отравляться вследствие опрыскиваний мышьяковыми препаратами, особенно мышьяковокислым свинцом. Вся поверхность

листьев однако не может быть сплошно покрытой слоем препарата, вследствие чего на безыдной поверхности питание остается для вредителя неопасным.

Во второй половине 1930-ых годов за рубежом и у нас проводились эксперименты с препаратами пиретрума и ротенона. Эти эксперименты основывались на более глубоком знании биологии жука, благодаря чему выяснилось, что в этом отношении только применение контактных ядов может быть эффективным. Лучших результатов можно было следовательно ожидать от применения контактных ядов в борьбе с имаго. Именно поэтому и применялись эти препараты в первый период. Опрыскивание применялось обычно в два приема. При опылиании они давали лучших результатов, чем при опрыскивании, но ожидаемый эффект еще не был достигнут. В начале 1940-ых годов начали применять новое вещество, динитроортокрезол (или соль натрия), называемый желтым ядом. Как зарубежные, так и произведенные у нас эксперименты оказывались весьма успешными. У нас Хус производил успешные сравнительные опыты опрыскивания в 1941 г. в селе Агашедьхаза, причем опрыскивание 1-процентным ротеноном, или 1,5-процентным пиретрумом (при добавлении 1% калийного мыла) дало хорошие результаты, но опрыскивание 3-процентной квасцей (добавляя еще 0,5% мыла) или 0,2-процентным никотином (при добавлении 1% мыла) не дало хороших результатов. В 1942 году в селе Агашедьхаза яблони, подвергавшиеся опрыскиванию динитроортокрезолом, были еле заражены, тогда как деревья опрыскиваемые пиретрумом имели уже больше зараженных цветков, и зараженность контрольных деревьев была приблизительно стопроцентна. Его повторные опыты, произведенные в 1943 г., подтвердили хорошие результаты, достигнутые при применении желтого яда. Он установил одновременно, что в результате добавления к этому цинкового купороса эффект уменьшается.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕРЫ БОРЬБЫ

Желтый яд оправдался не только в исследовательских но и в производственных условиях. Примером служат данные Хусара, по которым в 1947 г. при помощи 7 машин в течение 2 дней израсходовалось 10.000 литров 2-процентного яда с 100-процентным результатом. В Государственном хозяйстве в селе Шандоррет в 1949 г. в производственных условиях применение яда тоже дало хороший эффект. В сравнении с контрольными деревьями, которые по моей просьбе не подвергались опрыскиванию, при одновременном опры-

цветоеда дали стопроцентный результат, сокращая одновременно весною зараженность листоверткой до 0,22%.

При применении динитроортокрезола в одновременной борьбе с яблонным цветоедом, щитовкой и листоверткой, опрыскивательную жидкость 2-процентной концентрации нужно применять вроде поливки. Опыскивательная жидкость более низкой концентрации не имеет эффективного воздействия на щитовок. В борьбе с вышеупомянутыми вредителями, но без щитовок, можно применять и опрыскивательную жидкость более низкой концентрации (1,5%). Однократное опрыскивание, производимое в правильный срок, является достаточным для достижения результата.

В одновременной борьбе с мучнистой росой нужно опрыскивать 1,5-процентным желтым ядом в смеси с известково-серным отваром зимнего разжижения. В борьбе с паршой и яблонным цветоедом также применяется смесь. 1,5 процентного желтого яда и 2 процентной бордосской жидкости. Успешной борьбе естественно содействует и тщательный уход за деревьями, как например скребка коры, ибо в результате этого, яблонный цветоед и другие вредные насекомые лишаются убежищ.

В результате лабораторных опытов, произведенных в 1947 г. в Институте Защиты Растений научными сотрудниками Селени и Викторины выяснилось, что новые препараты, содержащие ДДТ и ХЦХ являются эффективными в борьбе с яблонным цветоедом. Большинство жуков уже после короткого времени попало в паралич и через сутки в пердсмертное состояние. Независимо от этого, по полевым наблюдениям и опытам эти препараты имеют менее выраженный эффект, чем динитроортокрезол. По советским исследователям (Бей-Биенко и сотр.) с момента набухания почек до обнажения бутонов нужно проводить 3—4 кратное стряхивание и опыливание 5-процентным дустом ДДТ, или опрыскиванием эмульсией 2% масляного раствора ДДТ (2-процентной концентрации по маслу). Они применяли 5-процентный дуст ДДТ в размере 25 (кг/га). В западноевропейских опытах при применени 0,1% Geigy ДДТ в примеси с 3,5-процентным известково — серным отваром в сравнении с контрольными деревьями получилось 77—94-процентное снижение зараженности яблонным цветоедом.

ДАЛЬНЕЙШИЕ ЗАДАЧИ БОРЬБЫ

В области борьбы с яблонным цветоедом нельзя примирится с результатами, достигнутыми динитроортокрезолом. Имеющиеся недостатки нужно преодолеть путем введения новых методов и при-

уничтожают большое количество яблонных цветоедов. В сосновых лесах личинки являются известными истребителями короедов.

Одной из будущих задач является введение применения средств, влияющих побуждающе на цветение (гормоны). При этом процесс оплодотворения цветков тоже необходимо принимать во внимание. Вследствие быстрого отцветания можно было бы намного ограничить откладки яиц, благодаря чему потери тоже уменьшались бы. Защита птиц тоже имеет большое значение. Акклиматизация полезных птиц в плодовых садах и в полезащитных лесных полосах имеет хорошие результаты, так как синицы и другие птицы (между прочим) истребляют и яблонных цветоедов.

Из вышеизложенных видно, что успешная борьба с каким-то вредителем осуществляется лишь коллективным трудом многих исследователей и практических работников, причем знание биологии вредителя оказывается очень важным. Для улучшения мер борьбы, необходимо и дальше работать коллективным трудом и обменом опытом для увеличения производства.

THE APPLE BLOSSOM WEEVIL (*ANTHONOMUS POMORUM* L.)

by

G. Reichardt

SUMMARY

I tried to sum up in this work the records concerning the life history damages and control of the apple blossom weevil appearing year by year in the Hungarian orchards, and causing in some districts vast damages, supplemented by the results of my own investigations and those of the researches done in the East and the West, especially in Russia and in France. Purpose of this work being, the interposing of the observations originating from the middle of the European Continent, into the network of the observations undertaken in the East and the West, establishing thus a survey of the question concerning the entire European Continent.

1. I tried in the first line, after the determination of the systematic position and distribution of the beetle, to enlarge our concerning knowledge by the detailed morphological description of the imago, the eggs, the larva and the pupa and to supplement besides the establishment of my observations, with corresponding designs our concerning knowledge. (Fig's 1—14.)

2. In the investigations about the establishing of the stage of the larva — condition, I considered more suitable — based on the results of my previous researches to measure the width of the front, instead of the usual measurements of the width of the head as it proved to be a size of more continuous character, being considerably less variable. (Table No. 1.)

3. I wanted to add some dates to the knowledge of the male sexual organs of the weevil, in illustrating them by sketches, besides their short description, in establishing thus dates for the selective definition of the *Anthonomus* species on this basis. (Fig. 10.)

4. In examining their life history, I have established the fact, that according to the circumstances in Hungary the beetles having overwintered:

a) Appear under normal climatic conditions from the second half of the month of March until the middle of April, which is, however, influenced by the climatical and the actual weather conditions of the season.

b) If disturbed, the beetles do not show the symptoms of asphyxiation. They only simulate death.

c) The overwintered imagines, especially the females, are needing, for the forthcoming pairing, and egg-laying, nourishment in springtime, for the duration of 8–10 days, in warm weather for even a shorter time. The egg-laying is always in connection with the development of the plants and starts at the bursting of the buds. The proboscis has, besides the gnawing of holes no part in the egg-laying. The number of the eggs laid by one female amounts to 30–50 in the average. The period of egg-laying lasts 6–16 days. The period of embryonic development lasts 5–7 days at an average temperature of 20 °C, whereas it lasts 8–10 days outdoor, at an average temperature of 10 °C. The larvae become full grown in a period of 2–3 weeks, depending of the temperature, and are shedding their skin three times during that period. The pupal stage lasts 6–10 days, in the interior of the dried up applebud, and I succeeded in establishing the process of the coloration of the pupa during that period.

d) The weather and the microclimatical conditions are able to cause very considerable changes in the process of the development, even in the local conditions.

e) After emerging, the young beetles are nourishing themselves for a time with the parenchyme of the apple-leaves, they are even gnawing punctures in the young fruit. With the end of June, they are gradually withdrawing into their hiding-places, and fall into their summer sleep. They may have some intervals in their sleeping period. The weevils impeded in their summernourishment are perishing in 6–14 days. The most of the beetles perishing during the summer are males, there are a smaller number of perished females to be observed, which is in accordance with the observations of Kasansky about the proportion of the sexes in springtime.

f) Most of the weevils are not overwintering on the apple-trees, but on the neighbouring plants. The neighbourhood of forests offers advantageous wintering places.

g) As concerning the overwintered beetles, the males are perishing generally till the end of May, whereas the females, after having laid their total number of eggs are perishing, under normal circumstances, about the middle of June. Speyer succeeded in keeping alive weevils, in the laboratory, under artificial conditions, for about 2–3 years. (Fig's 15–21, Tables No. II.—III.)

5. The breeding of the larvae from the eggs until the imago, has been in the major part successful, on periodically changed, appleflowerblossoms, kept fresh with water, and the repeated transposition of the larva with the help of a brush.

6. The damages caused by the weevils are in Hungary more considerable in the dryer, warmer territories. I could establish the fact, that according the different climatical conditions, the infestation on different parts of a single tree by weevils has proved different. (Fig's 22–23, Table No. IV.)

7. In investigating the parasitism of the weevils, I have found it, based on dates of two years of researchwork, amounting to 4–27% in Hungary; but there may be a great variation according to the locality and year. (Table V.) It may be established by the results of the investigations, that the natural parasitism is bigger in Hungary, as it could have been suspected by the foreign data. The utilization of biological control is therefore to be looked forward too.

8. As the most successful control proved the spraying with a solution of 1,5–2% dinitro-ortho-cresol at the beginning of the Spring swarming, determined by the shaking of the trees, which has also proved successful in the big plantations. In the control of the milden it must be applied with a lime sulfur also in a concentration of 1,5%; in the control of the milden apple scab it can be applied once in a season also in a concentration of 1,5%, mixed with a Bordeaux-mixture of 2%; these solutions have proved successful against weevils and the above mentioned diseases. In a solution of 2% it may also be applied against weevils, moths and leaf rollers.

9. It is one of the tasks of the future, to eliminate the disadvantages of the ortho-dinitro-cresol: its toxicity, its ignitibleness and high costs. In Hungary there have been attempted successful tests with the DDT oil emulsion treatment

64. *Sattler F.*, — Der Apfelblütenstecher. — Die kranke Pflanze. XIV. 1937. Dresden. p. 43—48.
65. *Schulz K. T.*, — Ergebnisse meiner Zuchtversuche an *Anthonomus pomorum*. — Ent. Blätter. XVI. 1920. Berlin. Nr. 1—2, p. 16—20.
66. *Sorauer P.*, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. V. Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen. II. 1932. Berlin. p. 268—271.
67. *Speyer W.*, — Lebensweise und Bekämpfung des Apfelblattseugers. — Die kranke Pflanze. XVI. 1939. Dresden, p. 98.
68. *Speyer W.*, — Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzdienst. V. 1925. Berlin. p. 89.
69. *Speyer W.*, — Entomologie. 1937. Dresden—Leipzig. p. 58.
70. *Sprengel*, — Ist der Apfelblütenstecher schädlich? — Anz. f. Schädlingsk. VII. 1931. p. 103—104.
71. Б. М. *Шеллеши*, — Курс Общей Энтомологии. 1949. Москва-Ленинград, стр. 1—900.
72. *Szelényi G.*, — Tél végen permetezzünk. — Magyar Bor és Gyümölcs. II. 1947. Budapest. Nr. 1. [*Г. Селени*, — Пусть опрыскиваем на конце зима. — „Магяр Бор еш Дюмелч“, (Венгерские Вина и Фрукты.) II. 1947. Будапешт. № 1.]
73. *Terényi S.*—*Szelényi G.*, — Újabb hatóanyagú rügyfakadás előtti permetezőszerek. — Magyar Bor és Gyümölcs. II. 1947. Budapest. Nr. 1. [*И. Терени*—*Г. Селени*, — Новые опрысковательные средства для применения перед распусканием почек „Магяр Бор еш Дюмелч“. (Венгерские Вина и Фрукты.) II. 1947. Будапешт. № 1.]
74. *Thiem H.*, Neuere Ergebnisse auf dem Gebiete der Schädlingbekämpfung im Obstbaum. — Die kranke Pflanze. XVI. 1939. Dresden. p. 181.
- 75.* *Theobald*, — Fruit, Flower & Vegetable Trades Journ. 1917. London, p. 2.
76. *Vallot*, — Mem. de l'Acad. des Sc. et B. L. de Dijon. 1837—1838 p. 65.
77. *Vellay—Vánky*, — Adatok Szeged vidékének állatvilágához. 1894. Szeged. [*Веллаи—Ванк*, — Данные по фауне окрестности города Сегед. 1894. Сегед.]
- 78.* *Wellhouse W.*, The insect fauna of the genus *Cataegus* Cornell. Univ. Agric. Exp. St. mem. 56. Ithaca. N. Y. USA. Jun. 1922.
79. *Vucason.c.*, — Contribution à l'étude des insectes parasites entomophages. — Saperatum: Résumé du Mémoire paru dans le „Rad“, tome. 244, p. 20—47.

Descriptions des recherches

En Hongrie, ce fut Lajos Felföldy qui publia, le premier, une excellente étude d'ensemble des caractéristiques des associations rudérales (1942). Les deux études qu'il publia dans la suite (1943 et 1947) ne font que compléter le premier ouvrage. Mentionnons encore une étude qu'il publia en 1947 au sujet d'un bois d'acacias et qui traite des associations de semi-culture.

Miklós Ujvárosi (1940) et Lajos Timár (1947) ont surtout étudié les associations hygrophiles se développant dans la zone supralittorale des rives de la Tisza. La brève étude de Soó sur les associations végétales de Transylvanie (1947) donne une classification des mauvaises herbes rudérales de Hongrie, tandis que le premier volume de son Prodrôme (1947), en traitant des associations végétales halophiles, mentionne également les associations rudérales halophiles. Moi-même, j'étudie, voilà presque dix ans, les associations rudérales de Hongrie, leur vie, leur écologie, la composition de leurs associations et leur structure sociale. La majeure partie des notes prises au cours de mon travail, notes rendant compte des résultats acquis, se sont perdues au cours de la guerre. Depuis lors — j'ai recommencé mon travail en 1946 — je me suis attaqué à l'étude très poussée des aspects théoriques et pratiques du problème. A présent, je désire publier le matériel des observations que j'ai régulièrement poursuivies depuis cinq ans. Mes investigations portent sur la majeure partie de la Hongrie, mais en premier lieu sur la région située au-delà de la Tisza et sur les environs de Budapest. J'estime qu'il est important d'ajouter que j'ai poursuivi mes recherches d'une façon régulière et toujours sur les mêmes lieux, alors que la majorité des investigations exécutées à l'étranger ont manqué d'esprit de suite ou bien ont été fondées sur des constatations faites au cours d'une seule période. Voilà ce qui explique — nous en parlerons d'ailleurs plus loin avec plus d'ampleur — que les mêmes associations végétales ont été décrites sous plusieurs noms, que leur essence sociologique et écologique a été abordée d'une façon erronée, et que les associations végétales ont été classifiées d'une manière non moins défectueuse. J'ai souligné à plusieurs reprises la grande valeur méthodologique des observations stables et surtout des études portant sur les divers ensembles d'associations, et cela avant tout au sujet des associations rudérales. En effet, la vie des diverses associations, leurs conditions de zonation et de succession, le rôle des diverses associations dans l'engazonnement, etc. ne peuvent être connus que si l'on poursuit ses investigations toujours sur les mêmes lieux et si l'on étudie les mêmes associations pendant une période assez longue. De 1946 à 1949, donc pendant une période de quatre ans,

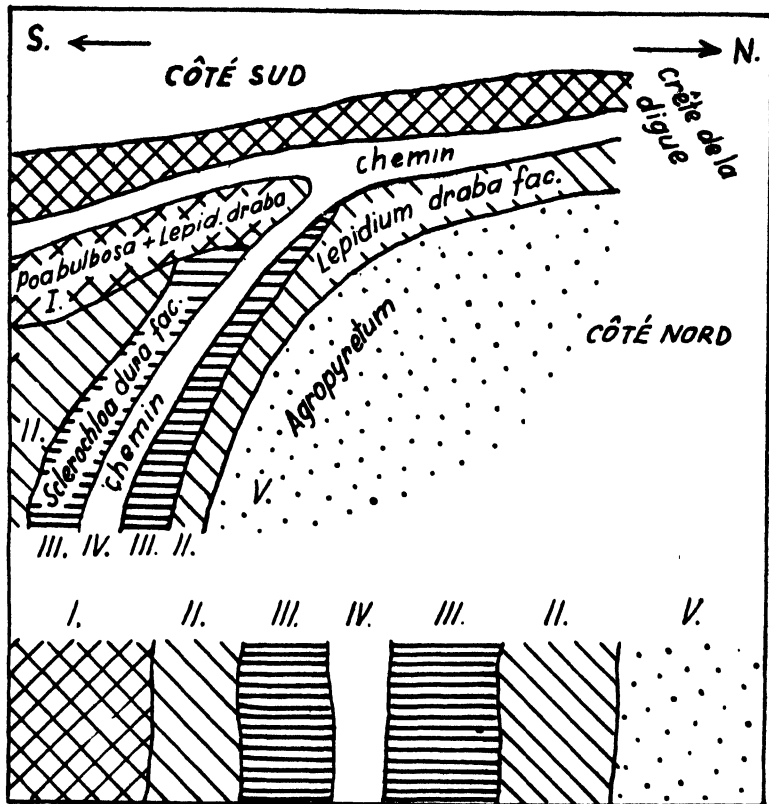


Fig. 5. Végétation printanière d'une digue longeant le Körös.
(Szarvas, 16 mai 1948.)

que les plantes et les associations de plantes supportant les conditions extrêmes micro-climatiques et, dans le cas de fouillage et de fumage, les effets écologiques extrêmes, qui apparaissent, pour que plus tard, lorsque, graduellement, elles auront déjà amélioré le lieu de croissance, d'autres associations appartenant à un „ordre supérieur“ puissent également s'y développer. Si les conditions sont normales et il ne se produit pas de perturbation nouvelle et intense, le sens de la succession est de caractère progressif et, après des transitions plus ou moins lentes, elle aboutit en général au gazon mésophile composé par exemple de *Poetum angustifoliae* de *Cynodontetum*, de *Lolietum perennis* non ruderalis, etc. Lorsqu'il s'agit d'un terrain dont le caractère sodique est en progression, la succession aboutira au *Festucetum pseudovinae* xérophile. Si, de façon intermittente, le terrain est recouvert d'eau, la succession se terminera par l'*Agrostideto-Alopecuretum*, s'il est sablonneux, au *Potentillo-Festucetum*. Le sens de la succession sera régressive si une forte influence

Cynodontetum, l'*Artemisietum vulgaris*, *Lycietum*, etc.) se stabilisent temporairement, tout comme les gazons des prés de semi-culturé (comme par exemple le *Poetum angustifoliae*, l'*Alopecuretum pratensis*, le *Cynodontetum*, etc.). Ces associations végétales des prés caractérisent sous forme d'associations végétales de para- (sub) climax les terrains conquis par l'homme sur la nature. Au cas où une perturbation constante se manifeste sur un seul et même lieu de croissance, même les associations initiales peuvent temporairement se stabiliser. Exemple: Nous retrouvons toutes les années les *Convolvuleto-Portulacetum* et l'*Amarantho-Chenopodietum* dans les vignes, les verges, les cultures houlées ou les parcs! L'examen des zonations est à considérer comme l'étude préliminaire servant d'introduction à l'étude des successions.

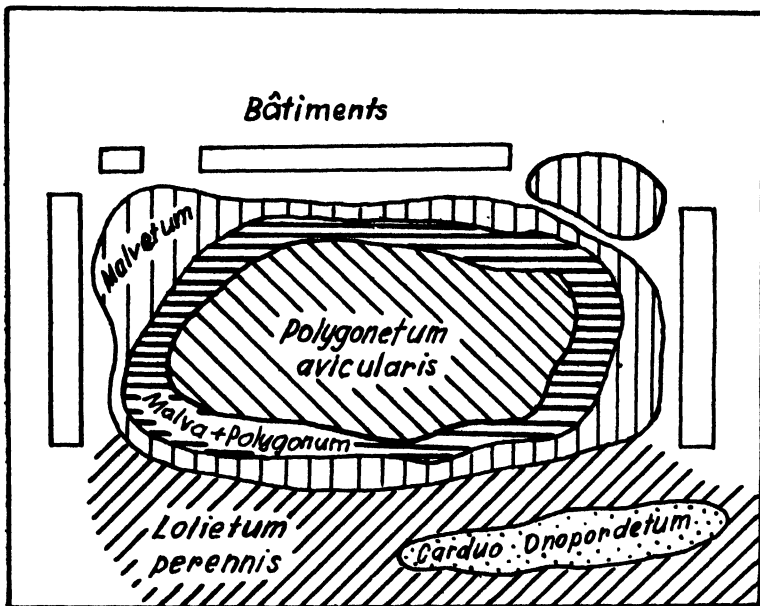


Fig. 7. Zonation de l'aire d'une ferme.
(Szarvas—Bikazuz, 13 juillet 1948.)

Le problème de la zonation

Dans le biotope des associations de mauvaises herbes les divers facteurs dominants (comme par exemple le fouflage) n'agissent pas de façon identique mais de manière zonale. Ainsi dans une rue terreuse de village les voitures enfoncent en premier lieu le milieu du parcours éventuellement un des bords: en ces endroits-là il se crée un terrain dévasté (voir les esquisses de zone N^{os} 2,3 et 4) avec, de part et d'autre

de l'ornière, la zone du *Polygonetum avicularis*. Si plus en arrière, là, où la pression des roues et les meurtrissures du sol sont moindres, l'on fait paître dans la rue des oies ou des bestiaux, l'*Atriplicetum* ou le *Malvetum pusillae* fait son apparition par l'influence des souillures d'azote. Au-delà de cette zone apparaissent le *Hordeetum* ou le *Lolietum*, plantes plus sensibles au fumage et au foulage plus vigoureux. Sur les talus, en bordure de la route, nous retrouvons le *Lolietum achilleosum*, tandis que dans le fossé longeant la route, nous trouvons divers ensembles hygrophiles et nitrophiles (le caractère de ces ensembles dépend de la profondeur du fossé, de son niveau d'eau, etc.). La zonation locale des associations de mauvaises herbes donne une coupe transversale des successions progressives pouvant avoir lieu en un seul et même endroit. Elle en est pour ainsi dire la représentation objective. L'étude des conditions de zonation est donc indispensable, si nous voulons connaître la vie des associations de mauvaises herbes, leur dynamique et les rapports existant entre les diverses associations. Je sou mets ici au lecteur quelques esquisses tirées des admissions sociologiques très nombreuses, que j'ai faites des associations de mauvaises herbes de Hongrie. (V. figures 1—12.) Ces esquisses fixent les traits caractéristiques de certaines zonations intéressantes et instructives. La première esquisse représente les conditions de

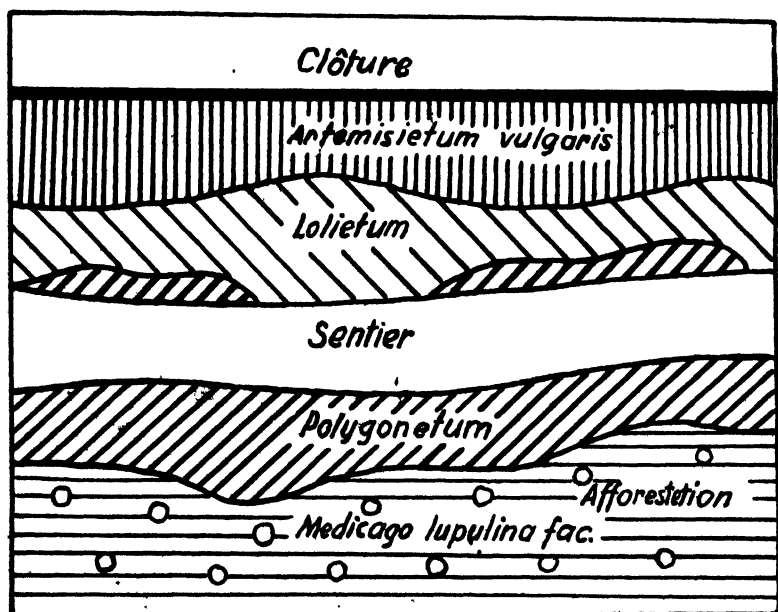


Fig. 8. Zonation d'un terrain buissonneux et couvert de jardin, le long d'une route.
(Szarvas, 12 août 1948.)

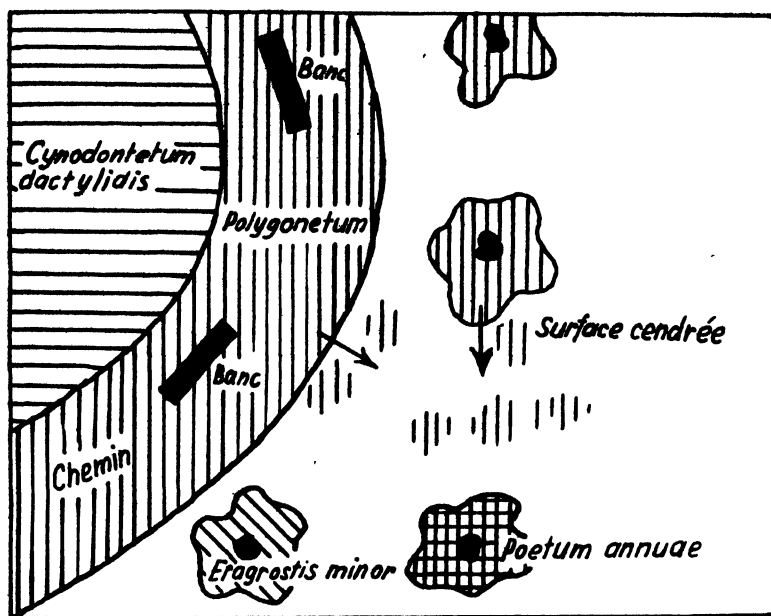


Fig. 9. Engazonnement d'un terrain sablonneux.
(Debrecen, 9 août 1948.)

sent clairement. Sur le versant sud, plus chaud, et disposant plus tard d'un micro-climat très sec (talus de la digue) pousse un faciès de *Poa bulbosa*-*Lepidium draba*, tandis qu'en été, nous retrouvons au même endroit le *Convolvuleto-Portulacetum*. Sur le côté nord, par contre, c'est l'*Agropyretum* qui se développe. Le haut de la digue est recouvert d'un faciès de *Poa-Lepidium* dont il a été question tout à l'heure, et d'un ensemble indépendant de *Lepidium draba*: autant d'associations initiales très caractéristiques qui, en été, cèdent la place à l'*Atriplicetum* et au *Polygonetum* (en effet, le haut de la digue est à considérer comme un chemin constamment fréquenté).

La figure 6 représente le terrain de sport (football) de Szarvas, et ses associations végétales. Par suite du fouillage très intense, le milieu du terrain est sans végétation. Autour de cette surface pelée, disposé en anneaux clairsemés d'abord, plus touffus ensuite, nous retrouvons le *Polygonetum*. Le but et la partie adjacente du terrain, ainsi que la majeure partie de celui-ci sont couverts d'un gazon de *Lolietum*. La piste cendrée circulaire est souvent râtissée. Néanmoins, au cours de l'été, elle se couvre de *Polygonetum* peu touffu. Dans un creux, situé à l'arrière du but et ne subissant pour ainsi dire pas de fouillage, pousse un faciès en plein développement et très abondant, composé de *Lolietum*, de *Lotus tenuifolius* et de *Trifolium repens*. La figure 7 représente les associations de mauvaises

recouvrant les routes, le faciès *Sclerochloa-Lepidium*, devant et préparant le développement des associations estivales. Les aspects printaniers du *Hordeetum murini* sont caractérisés par la domination quantitative de la *Capsella bursa pastoris*. Il en est de même du *Lolietum* (là, on trouve encore souvent un aspect ou un faciès à l'*Euphorbia cyparissias*). En revanche, dans l'association *Hordeetum hystericis*, c'est la *Sclerochloa dura* qui pousse au printemps. Les aspects printaniers du *Poetum annuae* et parfois du *Poetum angustifoliae* sont caractérisés par la présence du *Taraxacum officinale*, des *Bromus* (*mollis*, *tectorum*, *japonicus*). Ceux de l'*Agropyretum* sont caractérisés par endroits par la présence de la *Poa bulbosa*. Les aspects différents des complexes temporaires en ce qu'ils sont plus constants et reparaissent régulièrement toutes les années. En général, ils sont aussi caractéristiques pour les diverses associations. Certaines associations se développant de bonne heure possèdent également des aspects estivaux ou automnaux. Ainsi, dans les années peu humides, le *Hordeetum murini* mûrit déjà au mois de juillet. Alors, sa place reste vide (en 1948, par exemple), ou bien de maigres pieds de *Ballota nigra* et de *Malva sylvestris* y végètent, sans former d'ensemble uni (Cf. Morariu, 1943). Aux endroits, où le *Hordeetum* forme déjà des complexes avec d'autres associations, apparaît sur le même emplacement, vers la fin de l'été le *Poetum annuae* ou le *Lolietum*, éventuellement le *Cynodontetum*. Toutefois, au cas de la formation de complexes, il n'y a pour ainsi dire pas de trace du *Hordeetum*, tandis que son emplacement, avec sa surface brûlée et pelée, est toujours bien visible. Le *Hordeetum* peut également céder sa place au *Malvetum pusillae*, cependant, en ces cas-là, nous sommes en présence d'une formation de complexe, et non d'un aspect. J'exposerai les conditions de formation d'aspects et de complexes de certaines associations rudérales, lorsque je ferai la description détaillée des diverses associations. C'est alors que je déterminerai et délimiterai les différents types.

Les conditions de succession et leurs lois

Tout ce que nous venons de dire ne trouve sa synthèse et son sens que par les successions. La succession est un miroir nous permettant d'entrevoir la vie des associations végétales rudérales, leurs rapports nécessaires et leurs corrélations. Il est très difficile d'observer la succession dans la nature libre, car sa durée dépasse celle de la vie humaine, et parce qu'elle ne devient visible que lorsqu'on est en présence d'un processus rendu rapide par un cataclysme ou quelque autre facteur, ou bien lorsqu'il s'agit de l'engazonnement du sable mouvant, de la dévastation de certains terrains sodiques par l'érosion, etc. L'engazonnement

rences fondamentales de physionomie en automne, lorsque le *Polygonetum* se dessèche déjà, tandis qu'à l'arrière-plan, la zone indépendante du *Lolietum* est encore verdoyante et que certains spécimens entrant dans la composition de cette association vont même jusqu'à remonter. Donc, lorsqu'il s'agit de différencier des associations végétales, il faut tenir compte non seulement de la physionomie, mais aussi de la structure bio-écologique des associations, de même que du rôle qu'elles jouent dans la succession.

Aux endroits ombragés et fumés, les associations du *Hordeetum* et du *Lolietum* sont supplantées par les différents types de l'association *Arctiето-Ballotetum* (fréquemment de faciès *Urtica dioica*). Ensuite, cette dernière, de même que les précédentes, sont remplacées par l'*Artemisietum vulgaris*, ou par des arbustes de haie, tels que le *Lycietum*, l'*Amorpheetum*, parfois le *Sambucetum ebuli* (*Meliloto-Echietum vulgaris*, surtout sur les talus du chemin de fer ou dans les fossées). Au niveau du gazon des arbustes de haie, l'on voit déjà pousser la *Poa angustifolia* ou le *Lolium perenne*, qui formeront plus tard sur l'emplacement des arbustes un gazon mésophile. En Hongrie, les associations du *Poetum angustifoliae* sont très importantes: nous les retrouvons non seulement sur les clairières de bocages (acacias: F e l f ö l d y, chênes mixtes: U b r i z s y, etc.), les terrains sodiques steppes (S o ó), et sur un sol sablonneux (M a g y a r), mais encore partout, où la nature est déjà en mesure de se régénérer. Dans notre climat semi-humide, ces associations sont probablement l'association gazonneuse de semi-culture la plus importante. Toutefois, leur utilisation et l'examen de leur importance économique n'a pas encore eu lieu. A l'avenir, en raison de son utilité économique, nous devons nous soucier davantage de cette plante et de ces associations végétales! Il est clair que la succession ne doit pas nécessairement se terminer par le *Poetum angustifoliae*. Lorsqu'il s'agit d'un sol compact et que celui-ci subit l'influence assez persistante de l'humidité, il s'y forme de l'*Alopecuretum pratensis*. Sur du sable, c'est le *Cynodonteum* qui fait son apparition. Sur les lieux secs, c'est le *Potentillo-Festucetum pseudovinae* qui se développe. Aux endroits sodiques, il s'opère, dans l'enchaînement des phases du développement, un passage vers le *Poetum angustifoliae* ou vers quelque type du *Festucetum pseudovinae* (ce type, c'est le plus souvent l'*Achilleeto-Festucetum pseudovinae*).

En certains lieux de croissance spéciaux, les conditions se modifient d'une façon qui diffère de ce schéma. Ainsi, sur les terrains fortement dérangés et défrichés, ce sont surtout les associations initiales qui jouent un rôle important. Exemple: le stade *Amarantho-Chenopodietum*, *Convolvuleto-Portulacetum*, *Eragrostis minor*, *Heliotropium-Diplotaxis*. Parmi les associations formant état de transition, il faut avant tout

buissonneuse très caractéristique. Les sociations intermédiaires et transitoires se terminent finalement par le *Poetum angustifoliae*, dont il a été question à plusieurs reprises, aux endroits plutôt humides par l'*Alopecuretum pratensis*, ou par l'*Arrhenatheretum elatioris* de caractère mésophile. Chez nous et en Europe orientale, en général, les associations qui, par suite de leur caractère xérophile, savent mieux s'adapter aux conditions défavorables, gagnent de plus en plus en importance. Ainsi l'association *Carduo-Onopordetum* et ses divers types deviennent de plus en plus fréquents, se retrouvent toujours dans les séries et paraissent sur des vastes étendues, surtout dans les pâturages et les prés de qualité médiocre.

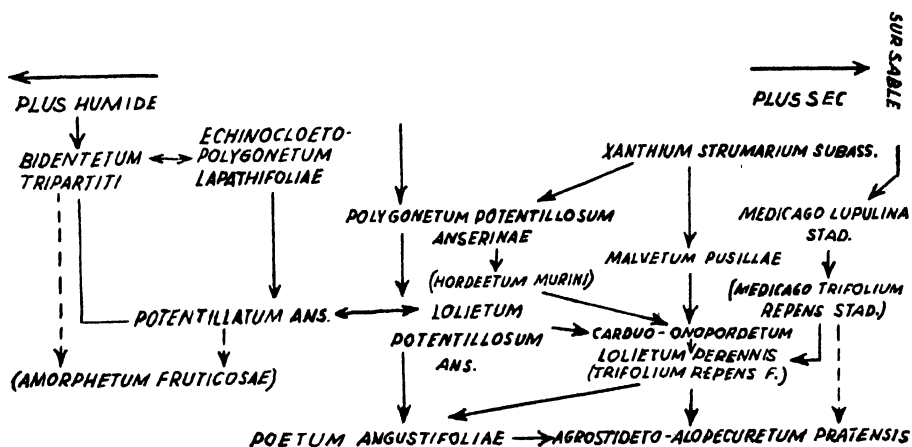


Fig. 18. Série rudérale d'endroits humides et de bords de cours d'eau.

Alors que les associations placées en tête de la succession ne se composent que de quelques espèces, sont en règle générale de structure lâche, et ont tendance à former des ensembles homogènes, les associations plus évoluées sont plus riches en espèces (80 à 120), disposent de plusieurs niveaux et possèdent toujours une structure sociale plus élevée. Ainsi, chez l'*Amarantho-Chenopodietum*, on retrouve 8 à 10 espèces, chez le *Lolietum* 60 à 80, chez le *Poetum angustifoliae* plus de 100 ! Le nombre des aspects et des facteurs créateurs d'aspect augmente, et l'association végétale présente un aspect plus varié et coloré.

En présence de conditions écologiques plus favorables, nous constatons que la même association végétale est plus fermée, plus homogène, et résiste mieux à l'action d'influences étrangères. Ainsi, en Europe occidentale, les associations de mauvaises herbes, dont nous connaissons la description, sont monotones, homogènes, et ne disposent que de quel-

ques espèces. Chez nous, par suite du climat sec et moins favorable, la structure des associations de mauvaises herbes est plus lâche, moins homogène, et beaucoup plus riche en espèces. Aussi, en raison des conditions de milieu différents, un grand nombre de la même association végétale peut-il se développer. A titre d'exemple, je puis signaler le cas du *Polygonetum*, dont les types principaux sont: sur du sable, les faciès *Eragrostis* et *Portulaca*, sur un sol argileux compact, en règle générale, le faciès *Sclerochloa-Coronopus*, tandis que les lieux riches en azote sont dominés par le type *Lepidium rudérale*. Au pied des murs, on trouve fréquemment le faciès *Amaranthus crispus*.

Les schémas de succession de cette étude décrivent et illustrent de façon détaillée les conditions de développement pouvant être observées en Hongrie. Evidemment, je n'ai publié ici qu'une partie de mes esquisses détaillées.

L'importance économique des conditions de succession

D'après ce que nous venons d'esquisser, il ne nous sera plus difficile de tirer des conclusions, grâce auxquelles, dans certains cas, nous serons en mesure d'orienter vers l'objectif désiré le développement des associations végétales. Ainsi, sur les terrains de sport et de jeu, nous pourrions fixer le *Polygonetum* qui à déjà fait ses preuves, et qui, en ces endroits, est assez durable, à condition toutefois que l'on applique des méthodes adéquates permettant que son développement se poursuive. D'autre part, nous sommes également en mesure de faciliter la succession et de créer par exemple un précieux gazon de *Lolietum*, en rendant plus rapide le développement des associations végétales, ou bien, en obtenant son accélération en passant une ou deux associations intermédiaires ou en les sautant. Nous pourrions encore longtemps continuer à faire l'esquisse des conclusions que l'on peut tirer de la connaissance des conditions de succession, et poursuivre l'ébauche des possibilités pratiques: cela nous mènerait trop loin. Il suffira de dire que nous ne pouvons pas nous passer des expériences acquises dans le domaine des séries rudérales, lorsqu'il s'agit de mieux utiliser, au point de vue de la végétation, nos surfaces de culture.

Dès nos que terrains en friche ou couverts de décombres, dont l'étendue atteint 1 million de holds (1 hold = 0,575 hectares), et où poussent à présent des mauvaises herbes sans valeur ou nocives, se recouvriront d'un précieux gazon, leur valeur agricole aura aussi sensiblement augmenté.

Ap. auct. div.: Allorge 1922, Aichinger 1933, Bartsch 1940, Braun—Blanquet 1936, 1949, Felföldy 1942, 1943, 1947, Knapp 1945, 1948, Klika 1935, 1944, W. Koch 1926, 1931, Libbert 1930, 1932, 1933, Louis et Lebrun 1942, Morariu 1943, Nordhagen 1940, Schwickerath 1933, Soó 1932, 1934, 1945, 1947, 1949, Timár 1947, Tüxen 1937, Ubrizsy 1949.

6. Ass. princ.: *Echinochloeto-Polygonetum lapathifolii* Soó et Csürös 1944.

(= *Polygoneto-Juncetum* Soó 1927. p. p., *Polygonum lapathifolium* ass. Ujvárosi 1940, *Bidentetum tripartiti-Chenopodietosum rubrae* Br.—Bl. 1949. p. p., *Chenopodietum rubri* Timár 1947, consoc. *Chenopodietum rubri* (Timár) Ubrizsy 1949.)

Sp. Ch.: *Echinochloa crus-galli*, *Alopecurus geniculatus*, *Rumex conglomeratus*, *Spergularia rubra*, *Herniaria glabra*, *Sonchus asper*.

Consoc. *Chenopodietum rubri* (Timár) Ubrizsy 1949.

Sp. ch. diff.: *Juncus compressus*, *Chenopodium rubrum*, *Ch. glaucum*, *Verbena supina*, *Bidens tripartitus* f. *minor*.

Ap. auct. div.: Braun—Blanquet 1949, Felföldy 1942, 1943, 1947, Soó 1927, 1945, 1947, 1949, Timár 1947, Ubrizsy 1949, Ujvárosi 1940, Zólyomi 1937.

D. ordo: *Onopordetalia* Br.—Bl. et Tx. 1943.

(= *Chenopodieto-Urticetalia* Libbert 1933, *Hordeo-Onopordion* Horvatic 1934, *Lolieto-Articetalia* Knapp p. p., *Artemisietalia vulgaris* Oberdorfer 1948, *Potentilletalia anserinae* Oberdorfer 1948, *Asperuginion* Br.—Bl. p. p.)

Sp. ch.: *Poa compressa*, *Bromus sterilis*, *Hordeum murinum*, *Urtica urens*, *Polygonum aviculare*, *Atriplex patula*, *Ranunculus sardous*, *Lepidium rudemale*, *L. draba*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Malva neglecta*, *Geranium pusillum*, *Sisymbrium officinale*, *Verbena officinalis*, *Ballota nigra*, *Marubium vulgare*, *Datura stramonium*, *Linaria vulgaris*, *Matricaria discoidea*, *Artemisia vulgaris*, *Carduus nutans*, *Xanthium spinosum*, *Lactuca serriola*, *Crepis tectorum*, *C. rhoeadiifolia*.

III. Foederatio: *Polygonion avicularis* Aichinger 1933.

(= *Hordeion murini* Br.-Bl. 1931, *Hordeion (eu)murini* Br.-Bl. 1936. em. Sissingh 1946, *Hordeion leporini* Br.-Bl. 1936. p. p., *Arction lappae* Tx. 1937. p. p., *Potentillion anserinae* Oberdorfer 1948.)

Sp. Ch.: *Cynodon dactylon*, *Bromus mollis*, *Lolium perenne*, *Atriplex tatarica*, *Sisymbrium sophia*, *Malva pusilla*, *Potentilla anserina*, *Trifolium repens*, *Plantago major*, *Anthemis cotula*, *Matricaria chamomilla*, *Leontodon autumnalis* (?).

7. Ass. princ.: *Sclerochloeto-Polygonetum avicularis* (Gams 1927) Soó 1945.

(= *Polygonetum avicularis* Gams 1927, *Sclerochloa dura*-*Coronopus procumbens* ass. Br.-Bl. 1931, *Matricaria suaveolens*-*Spergularia rubra* ass. Br.-Bl. 1936. p. p., *Medicago lupulina* ass. Felföldy 1942, resp. subass. Ubrizsy 1949.)

Sp. ch.: *Sclerochloa dura*, *Polygonum aviculare*, *Coronopus procumbens*, *Lepidium ruderae* (loc. sp. ch.), *Euclidium syriacum* (loc. sp. ch.), *Medicago lupulina*, *M. minima*, *Euphorbia maculata*, *Plantago major* (loc. sp. ch.).

Ap. auct. div.: Braun-Blanquet 1931. 1936, Bojko 1934, Felföldy 1943, 1947, Gams 1927, Hargitai 1940, Knapp 1945, 1948, Morariu 1942, Soó 1945, 1947, 1949, Timár 1947, Ubrizsy 1949.

8. Ass. princ.: *Hordeetum murini* Libbert 1932.

(= *Hordeum murinum*-*Carduus tenuiflorus* ass. Br.-Bl. 1931 p. p., *Hordeum murinum*-*Onopordum illyricum* ass. Horvatic 1935. p. p., *Hordeetum leporini* Br.-Bl. 1936. p. p.)

Sp. ch.: *Poa bulbosa crispa*, *Bromus tectorum*, *Hordeum murinum*, *Erysimum repandum*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Geranium pusillum*, *Malva silvestris*.

Ap. auct. div.: Braun-Blanquet 1931, 1936, 1949, Felföldy 1942, 1947, Horvatic 1935, Klika 1945, Knapp 1945, 1948, Louis et Lebrun 1942, Morariu 1943, Libbert 1932, Schwickerath 1944, Soó 1945, 1947, 1949, Timár 1947, Tüxen 1937, Tx. et Sissingh 1942, Ubrizsy 1949, Westhoff, Dijk, Sissingh 1946.

d) Ass.: *Hordeetum hystrix* Wendelb. 1943. ruderalis.

(= *Hordeum Gussoneanum* ass. Felszeghy 1936, *Hordeetum hystrix* consoc. *Echinopsilon sedoidis* Soó 1947, *Echinopsiletum* vel *Bassietum sedoidis* Ubrizsy 1947, *Echinopsileto-Hordeetum hystrix* Ubrizsy 1947, *Kochietum sedoidis* (*Bassietum*) Bilyk 1937, *Bassia sedoides*-*Polygonum aviculare* subass. Ubrizsy 1947, 1949.)

Sp. ch. diff.: *Puccinellia limosa*, *Hordeum hystrix*, *Echinopsilon sedoides*, *Atriplex litorale*, *A. patula*, *Bupleurum tenuissimum*, *Matricaria chamomilla*, *Scorzonera cana*.

Ap. auct. div.: Bilyk 1937, Felszeghy 1936, Moesz 1940, Soó 1933, 1947, Ubrizsy 1947, 1949, Wendelberg 1943.

13. Ass. princ.: *Lolietum perennis plantaginiosum* (Beger 1930) em. Soó 1947.

(= *Lolium perenne*-*Plantago major* ass. Beger 1930, *Lolium perenne*-*Matricaria suaveolens* ass. Tüxen 1937, *Matricarieto-Lolietum* (Beger

15. Ass. princ.: *Cynodontetum dactylidis* Bojko 1933, ruderalis.

(= *Atriplex tatarica*-*Cynodon dactylon* ass. Morariu 1943. p. p., *Cynodon-tetc-Lolietum* Soó 1945. p. p., *Lolium-Cynodon-Poa* ass. Soó 1933. p. p., *Cynodon dactylon* ass. Felf. 1942.)

Sp. ch.: *Digitaria sanguinalis*, *Cynodon dactylon*, *Carex stenophylla*, *Trifolium fragiferum*, *Galium verum*, *Anthemis ruthenica*, *Centaurea jannonica*.

Ap. auct. div.: Bojko 1933, 1934, Felföldy 1942, 1947, Gams 1927, Hargitai 1940, Magyar 1933, Morariu 1943, Soó 1932, 1940, 1945, Ubrizsy 1949, Zólyomi 1946.

9. Ass. princ.: *Malvetum pusillae* Morariu 1943.

(= *Hyoscyamus niger*-*Malva neglecta* ass. Aichinger 1933, *Malva neglecta* ass. Felföldy 1942, *Hordeetum murini malvetosum neglectae* Knapp 1945, *Malva neglecta et pusilla* fâc. Bojko 1934, *Malvetum neglectae* (Aich.) Felf. ap. Soó 1949).

Sp. ch.: *Urtica urens*, *Chenopodium glaucum*, *Malva pusilla*, *M. neglecta*, *Marrubium vulgare*, *Xanthium spinosum*, *Matricaria inodora*, *Anthemis arvensis*.

Ap. auct. div.: Aichinger 1933, Bojko 1934, Felföldy 1942, 1947, Klika 1935, Knapp 1945, 1948, Morariu 1943, Soó 1947, 1949, Ubrizsy 1949.

10. Ass. princ.: *Atriplicetum tataricae* Ubrizsy 1949.
(= *Atriplex tatarica*-*Cynodon dactylon* ass. Morariu 1943. p. p., resp. *Atriplex tatarica*-*Hordeum leporinum* ass. Borza 1928, *Juncus bufonius*-*Atriplex tatarica*-*Cynodon dactylon* ass. Prodan 1923, *Atriplex tataricum* (*purum*) ass. Bilyk 1937, *Lepidietum (ruderali)-atriplexicosum (tatarici)* Bilyk 1937, *Atriplicetum nitentis* Knapp 1945 p. p., *Chenopodietum muralis* Br.-Bl. fâc. *Atriplex tatarica* Br.-Bl. 1931. p. p., *Atriplex tatarica* frag. Timár 1947, *Polygonetum avicularis* fâc. *Atriplex tatarica* Timár 1949.)

Sp. ch.: *Atriplex tatarica*, *Lepidium draba*, *Euclidium syriacum*, *Sisymbrium sinapistrum*, *Erysimum repandum* (loc. sp. ch.), *Malva pusilla* (loc. sp. ch.), *Cuscuta pentagona*.

Subass. vel consoc.: *Lepidium draba*-*Sclerochloa dura* Ubrizsy 1949.

Sp. ch. diff.: *Sclerochloa dura*, *Echinopsilon sedoides*, *Capsella bursa-pastoris*.

Ap. auct. div.: Bilyk 1937, Borza 1928, Braun-Blanquet 1931, 1936, Morariu 1943, Péntes 1942, Prodan 1923, Soó 1947, Timár 1947, 1949, Ubrizsy 1949.

BRAUN—BLANQUET (1936) 1949	TÜXEN (1937) 1942. resp. 1943	MORARIU 1943	SISSINGH 1946
RUDERETO- SECALITENEA Br.-Bl. 1936. A. Ordo: <i>Secalinetalia</i> Br.-Bl. 1931.	RUDERETO- SECALINETEA Br.-Bl. 1936. A. <i>Secalinetalia</i> Br.-Bl. 1931.	RUDERETO- SECALINETEA Br.-Bl. 1936. B. <i>Secalinetalia</i> Br.-Bl. 1931.	RUDERETO- SECALINETEA Br.-Bl. 1936. A. <i>Secalino-Violetalia</i> <i>arvensis</i> (Br.-Bl. 1931) Siss. 1943. a. subordo: <i>Secalinetalia</i> Br.-Bl. 1936.
B. Ordo: <i>Chenopodistalia</i> Br.-Bl. (1931) 1936. I. Foed.: <i>Polygono- Chenopodion polyspermi</i> W. Koch 1926. 1. ass. <i>Panico-Chenopodietum</i> <i>polyspermi</i> (Br.-Bl. 1921) Tx. 1937. 2. ass. <i>Galinsogeto-Portu- lacetum</i> Br.-Bl. 1949. 3. ass. <i>Soncho-Veronice- tum agrestis</i> Br.-Bl. 1949. 4. ass. <i>Chrysanthemo-Sper- guletum</i> Bl.-Br. et De Leeuw 1936.	B. <i>Chenopodistalia</i> Br.- Bl. (1931) 1936. I. <i>Polygono-Chenopodion</i> <i>polyspermi</i> W. Koch 1926. 1. <i>Panico-Chenopodietum</i> <i>polyspermi</i> (Br.- Bl. 1921) Tx. 1937. 2. <i>Atriplicetum litora- lis</i> (W. Christians) Tx. 1937. 3. <i>Spergula arvensis- Chrysanthemum</i> seg. (Br.-Bl. et D. Leeuw Tx. 1937.	A. <i>Chenopodistalia</i> Br.- Bl. (1931) 1936. III. <i>Polygono-Chenopo- dion polyspermi</i> Koch 1926. 1. <i>Panico-Chenopodi- etum polyspermi</i> Tx. 1937. 2. <i>Xanthietum italici</i> Morariu 1943.	II. (Eu) <i>Polygono- Chenopodion poly- spermi</i> Koch 1926. em. Siss. 1946. 1. <i>Oxaleto-Chenopo- dium polyspermi</i> Siss. 1942. 2. <i>Mercurialetum an- nuæ</i> Kr. et Vl. 1939. 3. <i>Veroniceto-Lami- etum hybridi</i> Kr. et Vl. 1939. 4. <i>Chrysanthemo- Sperguletum</i> (Br.- Bl. et de Leeuw 1936.) Tx. 1937.
II. Foed. <i>Chenopodion mura- lis</i> Br.-Bl. (1931) 1936. 1. ass. <i>Chenopodietum</i> <i>muralis</i> Br.-Bl. (1931) 1936. 2. ass. <i>Silybeto-Urticetum</i> Br.-Bl. (1931) 1936.			
III. Foed. <i>Diplotaxidion</i> Br.-Bl. 1931. 1. ass. <i>Chenopodium</i> <i>botrys-Eragrostis major</i> Br.-Bl. 1936.		IV. <i>Diplotaxidion</i> Br.- Bl. 1. <i>Amaranthus retrofl.</i> <i>Xanthium spinosum</i> Morariu 1943. 2. <i>Amaranthus albus- Eragrostis poaeoides</i> Morariu 1943.	b. subordo: <i>Solano- Polygonetalia</i> Siss 1946. 1. <i>Panico-Setarion</i> S s 1946. 1. <i>Echinochloeto- Setarietum</i> Kr. et Vl. (1939.) 1940.
C. ordo: <i>Bidentetalia</i> Br.-Bl. et Tx. 1943. I. Foed. <i>Bidention tripartiti</i> Nordhagen 1940. 1. ass. <i>Bidentetum tripartiti</i> W. Koch 1926.	II. <i>Bidention tripartiti</i> Nordh. 1940. 1. <i>Bidentetum tripartiti</i> (Koch 1926) Libbert 1932.	(ad <i>Polygono-Chenopo- dion</i> foed.) 3. <i>Bidentetum tripar- titi</i> (Koch) 1926.	B. <i>Bidentetalia</i> Br.-Bl. et Tx. 1943. I. <i>Bidention tripartiti</i> Nordhag. 1940. 1. <i>Malachieto-Bidente- tum fluviale</i> Siss. 1946. 2. <i>Polygoneto-Bidente- tum cernui</i> Siss. 1946. 3. <i>Rumicetum maritimi</i> Siss. 1946.

2. Объяснительный текст к картинам:

1. Сорная растительность на рошевой площадке,
2. Рудеральная зональность деревенской улицы,
3. Зональность на земляной дороге,
4. Весенняя зональность на полевой подвозной дороге,
5. Весенняя растительность на речной плотине,
6. Сорная растительность на спортивной площади,
7. Зональность на усадебном гумне,
8. Придорожная зональность в области с садами,
9. Дёрнообразование на песку,
10. Рудеральная зональность на песку,
11. Рудеральная зональность на побережье ручья,
12. Рудеральный бережный участок на реках Кёрёш,
13. Схема сукцессии иноземных мезоксерофильных сорнорастительных ассоциаций,
14. „Сериес“ на вытоптанных почвах с содержанием азота,
15. „Сериес“ на вытоптанных почвах с высоким содержанием азота,
16. „Сериес“ на разрушенных почвах,
17. „Сериес“ глиняных канав,
18. Рудеральный „сериес“ на сырых местах и побережьях рек.

LITTÉRATURE

1. *Aichinger, E.*: Vegetationskunde der Karawanken. Jena, p. 54—64. 1933.
2. *Allorge, P.*: Les associations végétales du Vexin Française. Rev. gen. de Bot. XXXVIII. 1921—22.
3. *Bartsch J. u. M.*: Vegetationskunde des Schwarzwaldes. Jena, p. 27—33. 1940.
4. *Beger, H.*: Praktische Richtlinien der strukturellen Assoziationsforschung. in *Aberdh. Handb. der biol. Arbeitsmeth.* XI., p. 511—14. 1932.
5. *Bilyk, G. I.*: On the Vegetation of Saline and Alkali Lands of the Middle Dnieper-River Area. Recueil Geobotanique. Acad. d. Ukraine. Kiev. p. 85—118. 1937.
6. *Bilyk, G. I.*: Contribution to a Study of the Halophilic Vegetation in the Ukr. SSR. Ibidem, p. 119—130. 1937.
7. *Blum*: Beiträge zur Kenntnis der annuellen Pflanzen. Bot. Arch. IX., p. 3—36. 1925.
8. *Bojko, H.*: Über eine *Cynodon dactylon*-assoziation aus der Umgebung des Neusiedler Sees. BBC. II. Abt. 50 et Ref. BBC. 23., p. 207. et p. 414. 1932—33.
9. *Bojko, H.*: Die Vegetationsverhältnisse in Seewinkel. BBC. 51., p. 600. 1934
10. *Braun—Blanquet J.*: Pflanzensoziologie. Berlin, 1928.
11. *Braun—Blanquet, Gajewski, Wraber, Walas*: Podręcznik des Groupements Végétaux fasc 3. Warszawa. 1936.
12. *Braun—Blanquet, et Leeuw de W. C.*: S. I. G. M. A. 50. Vegetationskizze von Ameland. 1936.
13. *Braun—Blanquet, Emberger, Molinier*: Instructions pour l'établissement de la carte des Groupements Végétaux. Paris. p. 25. 1947.
14. *Braun—Blanquet*: Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätens. Vegetatio. Acta Geobotanica I. 2—3., p. 129—146. 1949.
15. *Braun—Blanquet, et Tüxen, R.*: Übersicht der höheren Vegetationseinheiten Mitteleuropas. SIGMA. 84. 1943.
16. *Buchli, M.*: Ökologie der Ackerunkräuter der Nordostschweiz. Bern. 1936.
17. *Bujorean, Gh.*: Zwei extreme Standorte bei Cluj. Veröff. Geobot. Inst. Rübel. Zürich. Hft. 10. 1931.
18. *Bujorean, Gh.*: Contributions to the Knowledge of plant succession and plant association. Bul. Grad. Bot. Muz. Cluj. X. 1930.
19. *Büker, H.*: Beiträge zur Vegetationskunde des Südwestfälischen Berglandes. BBC. LXI., p. 459.—465. 1942.
20. *Clements, Fr. E.*: Plant succession and indicators. New York. 1928.

21. *Felföldy L.*: Szociológiai vizsgálatok a pannóniai flóraterület gymnovegetációján. Soziologische Untersuchungen über die pannonische Ruderalvegetation. Acta Geob. Hung., V. p. 87—140. 1942.
22. *Felföldy L.*: Vegetációtanulmányok a tihanyi félsziget északi partvonalán. Vegetationsstudien auf der nördlichen Uferzone der Halbinsel Tihany. M. Biol. Kut. Munk., p. 42—74. 1943.
23. *Felföldy L.*: Soziologisch-cytogeographische Untersuchungen über die pannonische Ruderalvegetation. Archiva Biologica Hungarica. 17., p. 104—130. 1947.
24. *Felföldy L.*: Növénysszociológiai és ökológiai vizsgálatok nyírségi akácokban. Étude phytosociologique et écologique d'une forêt de robiniers dans les environs de Nyírség, en Hongrie. Erdészeti Kisérl. XLVII., p. 59—86. 1947.
25. *Gams, H.*: Prinzipienfrage d. Vegetationsforschung. Vierteljahrsschrift. Nat. Ges. 1918.
26. *Gams H.*: Von der Follatères zur dent du Morcle. Beitr. z. Geob. Landesaufn. d. Schweiz. 15. p. 380. 1927.
27. *Gaume, R.*: Les associations végétales de la forêt de Preuilley. Bul. Soc. Bot. de France. 71. p. 74. 1925.
28. *Gessner, Fr.*: Die Entstehung und Vernichtung von Pflantengesellschaften an Vogelmistplätzen. Drude Festschr. p. 113—128. 1932.
29. *Horvatic, S.*: Die verbreitetsten Pflanzengesellschaften der Wasser und Ufervegetation in Kroatien und Slavonien. Acta Inst. Bor. Univ. Zagrabensis. VI. p. 91—168. 1931.
30. *Isler, E.*: Vegetationskunde der Vogesen. Jena. p. 163—168. 1942.
31. *Jávorka S.*: A magyar flóra kis határozója. Budapest, 1937.
32. *Kaiser, E.*: Die Pflanzenwelt des Hennebergisch-Frankischen Muschelkalkgebietes. Rep. sp. nov. XLIV. 1926.
33. *Klika, I.*: Prispěvek k. poznání našich ruderalních společenstev. Veda Prirodni. XIV. p. 119—122. 1935.
34. *Knapp, R.*: Ruderalgesellschaften in Halle an der Saale und seiner Umgebung. Litogr. p. 1—31. 1945.
35. *Knapp, R.*: Arbeitsmethoden der Pflanzensoziologie. I—II. Stuttgart. II. p. 11—19. 1948.
36. *Koch, W.*: Die Vegetationseinheiten der Linthebene. Jahrb. St. Gall. Nat. Ges. 61., p. 28. 1926.
37. *Korsmo, E.*: Unkräuter in Ackerbau der Neuzeit. Berlin, 1930.
38. *Kozma D.*: Gyommagvak a talajban. Budapest, 1922.
39. *Kruseman et Vlieger, I.*: Akkersociaties in Nederland. Ovgerd. u. b. Nedrl. Krujck. Archief. SIGMA. 71. p. 327—398. 1939.
40. *Kruseman, Fr.*: Ruderales an akkergeellschaften. Natura. 37., p. 65—67. 1939.
41. *Kuhn, K.*: Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. Württemberg. 1937.
42. *Libbert, W.*: Die Vegetationseinheiten der neumärkischen Staubeckenlandschaft. Verh. Bot. Ges. Prov. Brandenburg, p. 16—42. 1932.
43. *Linkola, K.*: Studien über einfluss der Kultur auf die Flora in den Gegenden nördlich von Ladogasee. Acta Soc. Fauna et Fl. Fenn. 45. I. 1916.
44. *Linkola, K.*: Zur kenntnis der Überwinterung der Unkräuter u. Ruderalpflanzen in der Gegend von Helsingfors. Ann. Soc. Zool. Bot. Fenn. 7. I. 1922.
45. *Linkola, K.*: Über die Hauptzüge der Vegetation und Flora in den Gegenden nördlich von Ladogasee. Mem. Soc. Fauna et Fl. Fenn. Helsingfors. 1931.
46. *Louis J. et Lebrun J.*: Premier aperçu sur les groupements végétaux en Belgique. Gembloux, p. 1—86. 1942.
47. *Luquet, A.*: Les associations végétales du Massif des Monts-Dores. Paris, p. 51.—61. 1926.
48. *Lüdi, W.*: Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession. Zürich, 1921.
49. *Malcuit, O.*: Contribution l'étude phytosociologique des Vosges Méridionales soannaises. Lille, 1929.
50. *Moor, M.*: Zur Soziologie der Isoetalia. Beitr. z. Geob. Lands. Schweiz. 20. 1936.
51. *Morariu, I.*: Beiträge zur Kenntnis einiger Pflanzengesellschaften Rumänien. Archiva Somesana. 25. 1939.



Fig. 21. Associations initiales des deux cotés du trottoir. A droite, on remarque le *Polygonetum avicularis* et l' *Atriplicetum* en croissance, à gauche, un ensemble touffu d' *Atriplicetum tataricae*. (Budapest, le 6 juin 1950).



Fig. 22. Végétation de mauvaises herbes, se développant en bordure d'un sentier. Au premier plan et sur les bords, on aperçoit le *Polygonetum*, à droite l' *Atriplicetum tataricae*, à gauche du *Carduo-Onopordetum*. (Budapest, le 6 juin 1950).

LE „BRUSONE“ DU RIZ ET SES ASPECTS PARTICULIERS EN HONGRIE

Par

Dr JÁNOS SZIRMAI

1. Description générale, basée sur l'expérience étrangère

La pathologie générale comporte une zone limite, dans laquelle nous voyons d'un côté la *faculté de résistance* des plantes contre la maladie, et de l'autre la *faculté offensive* des agents pathogènes. Tous les deux facteurs sont susceptibles d'être modifiés par un grand nombre de circonstances, aussi les retrouvons-nous dans la zone limitée, agissant avec des intensités variables. En tenant compte de ces oscillations, il est parfois difficile de savoir si dans un tableau pathologique qui se présente à nous, c'est à l'un ou à l'autre qu'incombe la plus grande part de responsabilité.

D'ordinaire, il en est de même lorsqu'il s'agit d'apprécier le *brusone* du riz. En présence de la multiplicité des opinions émises par les chercheurs, il n'est pas aisé de se faire une idée claire des causes véritables de cette maladie, d'autant plus que les conditions particulières, caractérisant la culture du riz, exigent que l'on tienne compte de circonstance qui diffèrent sensiblement de celles devant être envisagées lorsqu'il s'agit d'autres plantes cultivées.

Avant d'aborder les aspects que revêt le *brusone* en Hongrie, il me semble indispensable d'exposer dans les grandes lignes la façon dont le problème est envisagé à l'heure actuelle: cela nous facilitera de porter un jugement en cette matière.

Dans un sens plus étroit, on ne désigne par *brusone* que les maladies du riz provoquées par certains agents pathogènes, et qui se ramènent — les opinions sont très partagées —, ou bien à l'action de bactéries, ou à celle de champignons, ou bien à une rechute physiologique. Dans un sens plus large, nous parlons de *brusone* chaque fois que des organismes pathogènes, agissant de concert avec des agents pathogènes inanimés, provoquent ou déclenchent des symptômes généraux caractéristiques pour le *brusone*. Il est probable que la deuxième dénomination,

produit le noircissement caractéristique, puis finit par décomposer complètement la plante.

Le cas échéant, mais surtout lorsqu'elle se présente de façon massive, la maladie des taches blanches du riz, provoquée par la bactérie *Pseudomonas oryzae*, peut offrir un tableau pathologique semblable, bien que ne tenant pas, au sens stricte du mot, du *brusone*. J'ai tenu à signaler ce fait, car, en Hongrie, c'est ce nom de *genus* qui est en corrélation étroite avec la maladie du riz, connue dans le pays sous le nom de *brusone*. Ishiyama (8) écrit à ce sujet que le foyer de la bactérie se trouve dans les faisceaux vasculaires. Les bactéries provoquent une obturation de l'orifice des faisceaux vasculaires, ce qui arrête l'adduction des substances alimentaires. Cette maladie qui commence par le dépérisement du bord des feuilles, aboutit finalement à la destruction totale de la plante. Elle est par exemple capable de réduire la récolte même de 20%. Nous sommes là en présence d'un véritable parasite de plaie: en effet, cette bactérie ne peut contaminer qu'à travers une blessure. L'auteur fait remarquer qu'elle est d'habitude accompagnée d'une autre espèce de bactéries qui ressemble au *Bacillus oryzae*. Les deux organismes se retrouvent dans l'air et dans l'eau, ce qui augmente dans une mesure considérable le danger de l'infection du riz.

Le troisième groupe des investigateurs a porté son attention sur les conditions extérieures qui vont souvent ou toujours de pair avec l'apparition du *brusone*. Les chercheurs appartenant à ce groupe ont cru trouver la cause de la maladie — sans tenir compte des microorganismes — dans l'influence d'éléments météorologiques nocifs ou dans les insuffisances du lieu de culture. La tournure défavorable que peuvent prendre les éléments météorologiques constituent le facteur sur l'importance décisive duquel, presque sans exception, tous les investigateurs sont d'accord. Toute baisse considérable de la température est susceptible, si elle se présente dans la période de végétation, de déclencher le *brusone*. C'est ici qu'il faut citer l'ouvrage de Chiappelli (9) dans lequel l'auteur signale qu'en 1931, c'est à trois reprises qu'une hausse considérable de la température a entraîné une baisse sensible de la température. En cette année-là, le *brusone* a causé des dégâts de l'ordre de 40 à 50% et au minimum de 5 à 10%. Au cours d'expériences exécutées dans un vase de culture, on a également pu provoquer la maladie en exposant le récipient à une basse température.

Parseval et Costa Neto (10) nous signalent un cas très caractéristique, observé au Brésil en 1938. On avait trouvé dans une plantation de riz des cas de *brusone* très graves, et cela précisément dans un champ qui, assez tardivement, avait étéensemencé dans la deuxième moitié de novembre. Il est à remarquer que dans les champs

l'aération du sol est insuffisante. Lorsqu'il signale sur les terrains d'inondation des fleuves d'Asie orientale, le riz constitue une culture autochtone, Merken schla ger (17) affirme aussi qu'il considère le fait que le riz exige la présence du fer, comme étant une propriété de caractère primitif. Or, les fleuves de l'Asie orientale charrient de larges quantités d'ocre, d'où le nom du Fleuve Jaune.

Outre le fer, Merken schla ger et Klin kov sz ky (18), en parlant des besoins en manganèse du riz, soulignent l'importance de ce métal. Ils signalent que les composés du manganèse préviennent la maladie des taches sèches.

En étudiant la maladie de la décoloration des extrémités, Ala n (19) attribue au magnésium une grande importance, à condition qu'une dose suffisante de calcium soit également disponible. Chaque fois qu'il n'a pas dosé du magnésium dans sa culture aquatique expérimentale, les plantes se sont recouvertes de taches brunes.

W ag n er (20) a attiré notre attention sur les anomalies causées par le manque de silicium. Le manque de silicium a réduit le buissonnement, la formation de racines a été moins intense, des bandes jaune clair ont apparu entre les nervures de la feuille pour envahir, avec plusieurs taches brunes, toute la surface de la feuille. En dosant du bioxyde de silicium ou du silicate de sodium, ces phénomènes pathologiques n'ont pas eu lieu. Selon le dosage et à cause du silicium accumulé dans le limbe, les feuilles sont devenues non seulement plus rugueuses, mais aussi plus dures et plus solides.

Bien que je n'aie pas trouvé dans la littérature des indications suivant lesquelles les chercheurs aient établi une corrélation entre les maladies de carence dont il a été question et le *brusone*, j'ai tout de même estimé qu'il était indiqué de signaler ces maladies comme pouvant remplir, sur certaines stations, le rôle de facteurs de prédisposition. On pourrait en effet supposer sans risque d'exagération que sur des taches sodiques terrain donné il se produise une réaction basique qui, conformément à ce qui vient d'être dit, provoque un manque physiologique de fer. D'ailleurs, l'influence spéciale des couches sodiques s'étendant sous la nappe d'eau, sur la vie du riz, sont susceptibles de devenir un excellent sujet de recherches pour les géochimistes et les microbiologistes. Ces recherches pourraient fournir une explication à tout un ensemble de phénomènes pathologiques prenant leur origine dans les taches du sol et que le pathologiste, abandonné à ses propres connaissances, ne peut souvent chercher à élucider qu'en se basant sur des conjectures.

La plupart des maladies de carence se manifestent par des maladies consistant en taches paraissant sur les feuilles. Les parties végétales souffrant de quelque manque biologique sont le terrain de culture

favori des parasites d'occasion. Ce fait permet d'entrevoir clairement la route, en suivant laquelle les adeptes de la théorie biologique peuvent unir leurs efforts à ceux qui préconisent la théorie des microorganismes.

Après avoir examiné tout le problème complexe de la maladie du riz, appelée, *brusone*, et pris certains exemples caractéristiques de la littérature pour les placer, à titre de preuve, en regard des théories exposées ci-dessus, nous avons l'impression qu'il faudrait tenir compte des résultats partiels de tous les chercheurs. En effet, le *brusone* n'est pas la conséquence d'un seul facteur, mais, selon les cas et les endroits, de toute une série entrelacée d'agents pathogènes ou inhibitifs de nature hétérogène. Aussi devons-nous qualifier d'exacte l'opinion générale, suivant laquelle, pour prévenir les cas de *brusone*, nous devons assurer à la plante toutes les conditions de culture qui sont le gage certain d'un développement normal et harmonique du riz.

2. Les cas de *brusone* en Hongrie

Tant qu'en Hongrie, la culture du riz n'était que sporadique et que les différentes exploitations ne s'en occupaient que comme d'une spécialité, pour le plaisir individuel du fermier, l'apparition intermittente du *brusone* ne causait guère de perturbation notable. Toutefois, depuis que, conformément aux principes de l'autarchie économique, le riz est devenu une plante cultivée de grande importance au point de vue de notre économie nationale, nous devons nous occuper des dégâts que cause d'année en année cette maladie.

Le *brusone*, maladie la plus redoutée des rizières de l'étranger, a également fait son apparition en Hongrie. Il y a quelques années encore, alors que nos cultures de riz ne s'étendaient qu'à quelques centaines de holds (1 hold = 0,575 hectare), il était impossible, en raison de l'expérience très maigre dont nous disposions en cette matière, d'arriver à des conclusions utiles quant à la nature des dégâts causés par le *brusone*. Nous devons simplement nous contenter de constater la présence de la maladie. Toutefois, au cours des dernières années, les rizières se sont multipliées à une cadence rapide, si bien que, puisqu'à présent, elles s'étendent déjà non à des centaines, mais à des millions de holds, nous disposons enfin d'une base suffisante pour nous faire, grâce à des recherches comparatives, une idée claire des cas de *brusone*, constatés en Hongrie, ainsi que des conditions dans lesquelles cette maladie est présentée.

Sous sa forme la plus grave, le *brusone* se présenta en Hongrie pour la première fois en 1940. Heureusement, il ne s'agissait que d'un

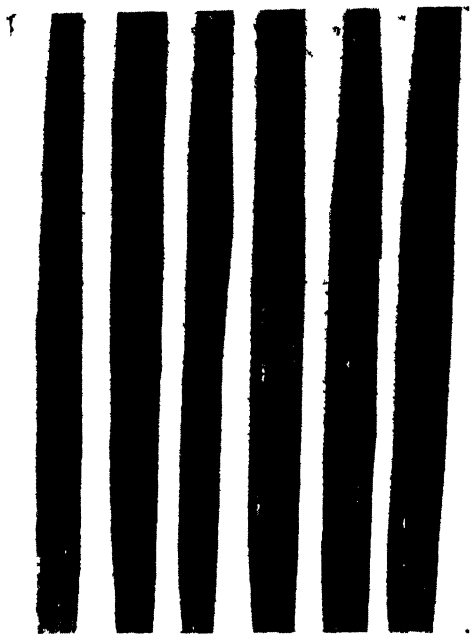


Fig. 1. Feuilles atteintes de *brusone*. Sur les deux premières, quelques taches rousses seulement, sur les autres, taches grises oblongues causées par l'infection du champignon *Piricularia oryzae*. (Orig.)

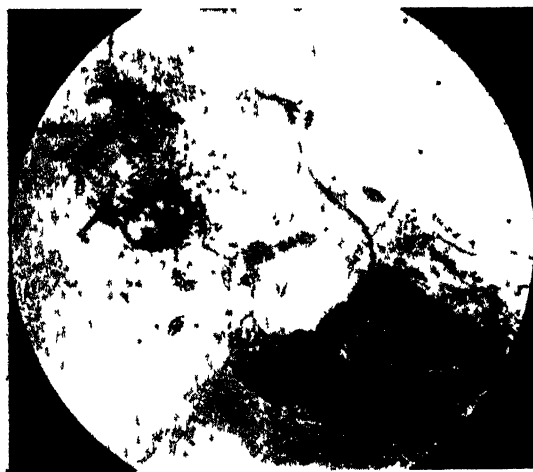


Fig. 2. Aspect microscopique de la râclure des taches provoquées sur la feuille par le *brusone*. (Orig.)

du champignon avait pénétré les vaisseaux intracellulaires des tissus (fig. 5). Les plantes atteintes de *brusone* n'avaient pas formé de panicule. Les panicules provenant des plantes atteintes d'un *brusone* moins virulent restaient sans fécondation ou ne contenaient que partiellement des graines qui d'ailleurs étaient rétrécies et dont les glumelles se teignaient d'une couleur rougebrun.

Une remarque s'impose: l'on trouve souvent des graines de riz à glumelles couleur rougebrun sur les épis non atteints de maladie. Ce phénomène ne doit pas être confondu avec la coloration due à l'action de l'agent pathogène. L'action du gel et des insectes, toute lésion d'origine mécanique, si elles atteignent le segment de

tige situé sous la panicule, peuvent provoquer ce phénomène. Le froid qui est habituellement un facteur anthocyano-gène, influence et favorise la formation d'une coloration rouge qui, selon certains chercheurs, est un moyen de protection naturel (le rouge absorbe la chaleur), alors au'à l'avis d'autres chercheurs, elle est la conséquence d'un désordre de l'assimilation qui, lui, a été causé par l'accroissement visant à la pré-

vention des effets du froid, de la teneur en sucre.

Cette coloration des glumelles, vertes auparavant, peut se produire non seulement au cas d'une maladie piriculaire, mais encore lorsqu'il s'agit d'un *brusone* bactériologique. Sur la figure 6, des graines de riz ont été disposées, pour en faciliter la comparaison, en quatre rangées. Dans la rangée du bas se trouvent des graines saines, de couleur jaune et enveloppées de leurs glumelles. Au-dessus, nous voyons des graines saines, sans glumelles, avec leur tégument brillant et d'un éelat soyeux. Dans la rangée suivante se trouvent les graines à glumelles rouges, malades du *brusone*. Dans la rangée du haut, l'on voit des graines également malades, mais décortiquées, développées d'une façon insuffisante, brunies ou mouchetées de taches brunes. La faculté germinative des graines malades a également été moins bonne. A en juger d'après la moyenne, obtenue par plusieurs essais de germination, on peut dire que la faculté germinative des graines à glumelles rouges est inférieure de 5% à celle des graines saines.

Avec des éléments recueillis sur les lieux, j'ai réussi à obtenir le champignon *Piricularia*. Il n'est pas très facile d'obtenir la sélection d'un champignon. En effet, il s'associe de coutume à de nombreux autres organismes qui lui font escorte et qui, par leur développement, enrayent la croissance du mycélium moins énergique. J'ai le mieux réussi à obtenir la *Piricularia* en hachant de la paille de riz



Fig. 3. Paille du riz atteint de *brusone*. Chez les trois premières, les tissus au bas du noeud ont dépéri sur une surface annulaire. Chez les autres, l'entre-noeud et les noeuds sont également malades. (Orig.)

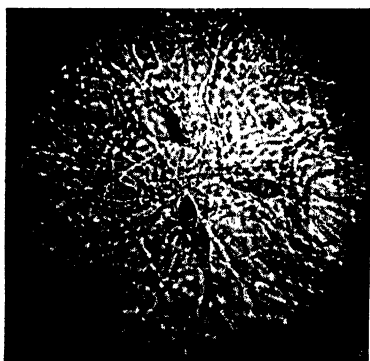


Fig. 4. Culture pure de *Piricularia oryzae* avec mycélium et conidie. (Orig.)

infectée et en la plaçant dans un réduit humide. Là, la paille étant maintenue à une température de chambre, le mycélium blanc fit son apparition dans le creux de la paille au bout d'une semaine. Le mycélium me permit d'obtenir la substance nécessaire à la vaccination. J'ai vacciné le mycélium isolé sur de la paille de riz, préparée au moyen d'une stérilisation fractionnée. C'est sur ce terrain de culture que les champignons poussaient le mieux. Toutefois, on pouvait également obtenir une bonne culture de champignons sur de l'agar-agar traité à la décoction de tiges de riz. Bien que le mycélium obtenu de cette façon-là ait été plus abondant, le nombre des con-

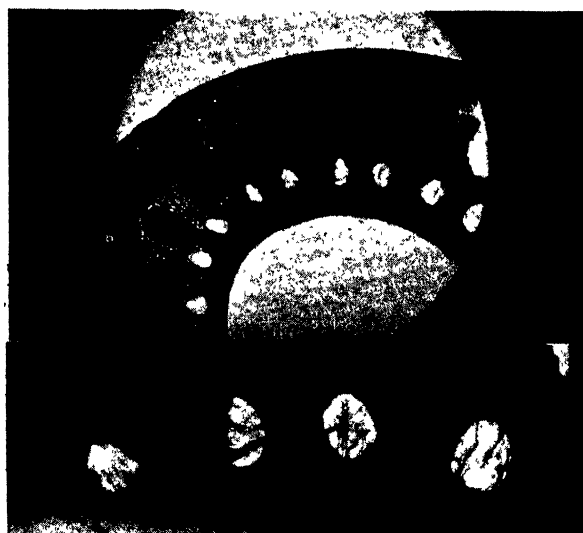


Fig. 5. Coupe de noeuds malades, exécutée à la main. En haut: Le mycélium du champignon *Piricularia* a pénétré les vaisseaux intracellulaires. En bas: Agrandissement d'un fragment des vaisseaux pénétrés par le mycélium. (Orig.).

dies restait néanmoins inférieur à celui produit sur le premier terrain de culture. Les cultures de champignons se développaient à une température optima de 28 degrés Celsius (selon *Yoshii* (21)). En examinant la préparation obtenue de cette culture, j'ai identifié le champignon comme étant la *Piricularia oryzae* Cqr. Le mycélium du champignon est partagé et de caractère hyalin. Les conidies se trouvent sur des sporanges polycellulaires, d'une longueur de 40 à 100 μ . En moyenne, les conidies mesurent 23,5 μ de long sur 11,4 μ de large. Elles sont piriformes, allongées et partagées par deux parois cellulaires. Après la deuxième paroi cellulaire (comptée à partir de la base), les contours piriformes s'étranglent.

L'expérience d'infection obtenait des résultats également positifs lorsque vers la fin d'octobre, avant les premiers gels, je plaçai près de la fenêtre du laboratoire des plants à racine, chez lesquels la chute de la panicule n'avait pas encore eu lieu. Les plants poussaient dans une solution alimentaire se trouvant au fond verres cylindriques. Dans un milieu de température variant entre 16 et 20 degrés, les plantes se développaient lentement, il est vrai, mais apparemment dans la moindre perturbation. Elles développaient des racines et des feuilles d'un vert frais. Cependant, dans ce milieu anormal, elles étaient incapables d'opposer une résistance à l'infection. Aussi, dans la suite, furent-elles attaquées sans exception par le champignon.

Il a fallu répéter les expériences dont je viens de parler à l'air libre aussi. Ces expériences eurent lieu en deux endroits de caractère opposé. L'un des emplacements était situé sur un terrain plat, exposé aux courants d'air de tous les côtés. L'autre (à 400 mètres environ du premier emplacement) était dans un creux, situé en bordure d'une rivière, à un endroit protégé par des roseaux. Aux deux endroits, j'avais creusé un bassin d'une étendue d'un mètre carré environ, enduit d'argile pour mieux conserver l'eau. Les deux creaux avaient été remplis de la même terre. Le premier bassin était alimenté par de l'eau de puits, l'autre par l'eau provenant du ruisseau.

J'ai utilisé pour cette expérience des graines de semence Dunghan-Shali. J'ai repiqué les plants en deux temps, à la fin de mai et au début de juillet. J'ai opéré le repiquage à une période aussi tardive, pour que le stade le plus délicat de la croissance de la plante, le développement de la panicule et le début de sa chute s'effectuent à un moment où le temps est déjà plus frais.

A cause du temps frais, la première plantation ne se développa qu'avec lenteur. Plus tard, la croissance s'accéléra et vers la fin, la chute des panicules commença. Dans la deuxième plantation, la chute des panicules eut lieu fin septembre. Ici, le développement finit par s'arrêter complètement car le temps se fit plus frais que d'ordinaire à cette même époque.

J'exécutai aux deux endroits les infections au moyen d'une culture pure de la *Piricularia oryzae*, au moment le plus délicat du développement du riz, à la période précédant immédiatement la chute de la panicule. Je m'y pris en appliquant les deux procédés dont il a été question lors de l'expérience exécutée dans la serre: la piqûre et l'introduction de la paillette infectée. Je pris des tiges de riz de taille et de développement différents, et examinai 50 tiges pour chaque stade de la croissance. Je découvris que le résultat positif de l'infection variait selon l'endroit et la période. Les plantes contaminées qui avaient poussé dans

Les bassins creusés sur terrain découvert étaient restées les plus saines. Ces endroits-là, la maladie n'avait guère atteint plus de 3 à 4% des plantes. Le plus haut degré d'infection fut atteint par la culture située près du ruisseau. Chez les plantes repiquées avant, tout comme chez celles repiquées plus tard, le résultat de l'infection variait entre 50 et 60%. Presque toutes les plantes qui n'avaient pas péri de la maladie, portaient des infections locales. L'infection resta localisée et, à part une rougeur paraissant sur quelques glumelles ou panicules, il ne resta pas d'autre trace. Là, où l'infection avait été étendue, la tige avait succombé à l'attaque des champignons en des zones circulaires ou longitudinales. La panicule ne réussit que partiellement à sortir de la gaine et était composée de tigelles de panicule mortes, rougies ou jaunes. La formation de la graine n'eut pas lieu. Toutefois, la maladie, sous sa forme caractéristique, ne s'était étendue en aucun endroit aux feuilles. On pouvait généralement constater que les plantes avaient une forte tendance à la guérison. A condition de ne pas avoir été exposées en permanence à l'action des facteurs pathogènes, les plantes se remirent plus ou moins de l'attaque des champignons.

L'année suivante (1942), comme, grâce à l'expérience acquise l'année précédente, j'avais obtenu, au moyen de la *Piricularia*, près de la rivière, à l'endroit bien protégé et saturé de vapeurs, un haut pourcentage d'infections, j'ai essayé d'arriver au même résultat par voie artificielle. Afin d'obtenir un haut degré de saturation hygrométrique, je pris quelques châssis des fenêtres de la serre et en construisis une cage que je plaçai au-dessus d'un des bassins creusés sur le terrain élevé et découvert. Selon le besoin, cette cage devait être ombragée ou aérée. Deux semaines après l'infection, exécutée selon le procédé habituel, les effets commençaient déjà à paraître. Dans les parcelles découvertes, le nombre des cas de maladie était infime (de 1 à 2%), alors dans les parcelles couvertes, leur nombre atteignait 28%. Certes, ce pourcentage, comparé aux 50 et 60% de l'année précédente, est peu élevé. Il faut toutefois tenir compte du fait qu'en 1942, les conditions météorologiques très favorables de l'automne avaient déployé une action contraire aux infections positives. Les expériences permirent de tirer la conclusion que par suite des infections artificielles, le *brusone* piriculaire s'était manifesté avec le plus de violence aux lieux saturés de vapeur et sur des parcelles tardivement plantées.

Tandis que le *brusone* piriculaire, forme la plus grave sous laquelle cette maladie soit apparue en Hongrie, n'a été constaté qu'en un seul endroit, il est un autre phénomène pathologique qui, chaque année, paraît dans toutes les rizières du pays. Il est fort probable que, le cas échéant, ce phénomène, accompagné des mêmes symptômes qui carac-

100, sur une surface égale à celle de la lamelle couvre-objet, les éléments en suspension dans une gouttelette d'eau. L'ensemble de la surface a été examiné par secteurs: les chiffres figurant au tableau ci-dessous sont la somme du nombre des conidies trouvées dans chaque secteur. Chaque échantillon a été soumis à 4 examens. Le tableau indique la cumulation des résultats des 4 examens.¹

Examen de la Piricularia et d'autres conidies des champignons renfermées par les graines de semence du riz

Numéro d'ordre	Origine d'échantil- lon	Degré de pureté	Conidies de champignons Trouvées sur les graines								Graines bru- nies %
			saines				brunies				
			Autres	Helm.	Alt.m.	Piric.	Autres	Helm.	Alter.	Piric.	
1.	Hajdúszoboszló	non nettoyées	13	38	0	27	96	170	0	79	71
2.	Dévaványa	„	22	245	0	41	36	197	1	81	68
3.	Sinatelep	„	3	42	4	34	12	58	5	30	81
4.	Szarvas	„	4	47	6	20	12	121	3	33	88
5.	„	criblure	21	30	3	46	28	127	1	64	87
6.	„	nettoyées	4	49	—	32	46	215	1	72	66
7.	Mezőtúr	non nettoyées	5	25	—	26	15	284	—	77	75
8.	„	criblure	23	5	—	41	40	73	—	67	—
9.	„	nettoyées	21	74	—	25	39	115	1	66	57
			16	60.	13	9	324	1360	1	569	—

Il ressort du tableau que, sur les graines à apparence saine, on trouvait moins de conidies de la *Piricularia* que sur les graines brunies. La somme des conidies, trouvées sur ces dernières, est presque le triple de celles adhérant aux graines de la première catégorie. L'abondance en graines brunies est donc toujours signe d'un haut degré d'infection, même si la graine est nettoyée. En effet, le nettoyage mécanique — quel que soit le procédé employé — est toujours une sélection par poids spécifique et non par couleur. Aussi les graines brunies se retrouvent-elles parmi les graines nettoyées. Il s'entend que les graines dont non seulement les glumelles ont bruni ou rougi, mais qui se sont aussi rétrécies ou n'ont pas été fécondées à la suite d'une infection antérieure, sont éliminées au triage. Les avantages du nettoyage ressortent clairement du tableau, puisque c'est dans la graine nettoyée que l'on trouve le moins de brunies, tandis que le nombre de ces dernières est plus élevé dans la criblure et dans les graines non nettoyées. Nous pouvons en tirer les conclusions pratiques. D'une part, l'étude de la coloration

¹ Les examens partiels ont été exécutés avec le concours de MM. Podhradsky, Klement, Milinkó et Király, membres de la communauté de travail de la Section de Pathologie Végétale de l'Institut des Recherches pour la Protection des Plantes.

de la *Piricularia*, l'agent pathogène est en mesure d'hiverner sur la graine de semence pour provoquer une infection primaire, si elle se trouve, l'année suivante, en des conditions favorables. Anderson et ses collaborateurs (23) ont récemment signalé qu'à une température de stockage de 8 C°, et à un état hygrométrique relatif de 20%, les conidies peuvent conserver leur vitalité pendant toute une année. Si tout fois l'état hygrométrique est plus élevé, les conidies périssent rapidement. Voilà ce qui explique que les conidies des cultures maintenues dans un milieu chaud n'ont point germé en l'espace de deux mois et demi. La vitalité des conidies dépend donc dans une grande mesure des conditions de stockage. Dans un autre ouvrage (24), Anderson et ses collaborateurs signalent que les conidies de la *Piricularia*, submergées pendant 24 heures dans de l'eau, à une température normale, perdent leur faculté germinative. Il est vrai que précédemment, Sueda (25) avait écrit que, submergées d'eau, les conidies perdent leur caractère infectieux, mais que, nageant à la surface, elles le conservent encore longtemps. Il semble donc, que, sur ce point-là, comme d'ailleurs sur tous les autres problèmes soulevés par le *brusone*, il y a un certain flottement. Cela veut également dire qu'il faudra approfondir encore les recherches, pour aboutir à des résultats pratiques. A mon avis, le danger d'infection peut subsister du fait que les graines les plus infectées, c.-à-d. les graines brunes et stationnaires (et surtout ces dernières), par suite de leur poids spécifique très réduit, remontent à la surface de l'eau et en flottant pendant un temps assez long, peuvent servir de point de départ à de nouvelles cultures de la *Piricularia*. De telles graines peuvent facilement engendrer un processus d'infection primaire.

3. Conclusions et réflexions concernant les conditions dans lesquelles se déclare la maladie.

Nous venons d'étudier à la lumière de la littérature, des expériences et des observations, les aspects multiples des symptômes pathologiques, de la naissance et du déroulement du *brusone*, ainsi que les dégâts qu'il cause. La conclusion s'impose: le *brusone* ne peut pas être considéré comme une maladie toujours et partout uniforme, toujours causée par le même agent pathogène.

Les cas de *brusone*, qui se sont produits en 1940 à Felgyő, et examinés au point de vue purement diagnostique, montrent que, dans ce cas particulier, c'est la *Piricularia oryzae*, qui avait joué le rôle principal. Toutefois, si nous suivons les préceptes de la pathologie causale, nous devons également dire que nous n'avons pas trouvé suffisamment

d'indices nous permettant d'affirmer que, pour ce qui est de cette grave épidémie de *brusone*, la *Piricularia* avait été l'unique agent pathogène. Pourquoi ne serait-il pas tout aussi légitime de supposer qu'à côté de la *Piricularia*, il y avait encore un ou plusieurs autres facteurs, moins perceptibles peut-être, mais agissant avec la même vigueur? En posant cette question, nous ne pouvons nous garder de jeter un regard plein de suspicion vers le *Pseudomonas*, d'autant plus que des observations positives ont permis de constater que, sur le champ atteint de *brusone*, il y avait, d'innombrables cas de bactériose. Dans la même année, on a enregistré dans d'autres régions aussi un nombre insolite de bactérioses. Cette bactériose a-t-elle été un antécédant de la *Piricularia*, ou bien ne s'était-elle déclarée que parallèlement, je l'ignore, car je n'ai pas eu l'occasion d'observer la maladie du commencement à la fin. Au cours des années suivantes, jusqu'à l'année 1943 inclusivement, le *Pseudomonas* et la *Piricularia* paraissaient conjointement sur la même rizière. Il a été impossible d'expliquer pourquoi le champ en question a subi une infection piriculaire, alors que dans une rizière voisine, ni en 1942, ni en 1943, il n'y avait pas eu trace de champignons. Sur le champ infecté, par contre, le pourcentage des plantes malades était de 25 à 30 en 1941, de 10 en 1942 et d'environ 5 en 1943.

Tandis qu'il a été impossible d'élucider les conditions dans lesquelles la *Piricularia* apparaît brusquement, il est beaucoup plus facile de trouver une explication plus précise des infections causées par le *Pseudomonas*. Les bactéries venant du sol pénètrent dans la tige du riz par l'intermédiaire de l'eau. Par suite de la capillarité, l'eau monte entre la tige et la gaine enveloppant celle-ci, jusqu'à la panicule se développant dans sa gaine. Là, elle s'accumule sous forme de gouttelettes et, selon les conditions météorologiques, reste bloquée plus ou moins longtemps entre les branchettes de la panicule et les initiales des fleurs. Cette eau absorbée s'évapore plus rapidement lorsque le temps est ensoleillé ou venteux. Après plusieurs absorptions et évaporations, le nombre des bactéries bloquées augmente tout naturellement (puisque celles-ci ne sont pas emportées par l'eau). Il en est de même du résidu de sels et de substances organiques. Si maintenant il vient une période où l'évaporation de l'humidité accumulée devient impossible et les gouttelettes restent longtemps stationnaires aux endroits signalés, la culture de bactéries est placée en des conditions favorables, à tel point que l'infection de la plante est dès lors certaine. Si le sol est riche en bactéries pathogènes du *Pseudomonas*, ce qui est probable lorsqu'on est en présence d'un fumage abondant, et si en même temps l'écoulement et le renouvellement de l'eau recouvrant la rizière ne sont pas assurés — ce qui permettrait de diluer les bactéries de façon normale

notable, tandis qu'ailleurs, où l'aération du sol laisse à désirer, un fumage abondant est susceptible de provoquer des symptômes pathologiques.

Il faut finalement ajouter quelques éclaircissements concernant la température qui est un des facteurs les plus importants. Mes expériences et observations ont coïncidé avec une période (1940—1943) où fort heureusement le début et la fin étaient marqués par des extrêmes tout à fait exceptionnels au point de vue des éléments météorologiques qui nous intéressent particulièrement. Il s'agit avant tout du mois d'août, lorsque le développement du riz atteint sa phase la plus critique, la panicule étant dans la gaine ou déjà sur le point d'en sortir. Toutefois, la période qui précède, c.-à-d. le mois de juillet, ainsi que le septembre, lorsque se termine la maturation, ne manquent point d'intérêt non plus. Voilà pourquoi j'ai dressé le tableau des caractéristiques météorologiques des mois de juillet, d'août et de septembre de ces quatre années, tout en faisant particulièrement ressortir les facteurs météorologiques agissant directement sur la maladie, tels que la température, les précipitations, l'insolation, le système nuageux et l'état hygrométrique. En examinant les conditions météorologiques qui ont prévalu de 1940 à 1943 (*v. tableau*) nous verrons que l'année 1940 se distingue par des conditions météorologiques particulièrement ingrates, conditions atteignant leur point de culmination au mois d'août, période où précisément ces conditions auraient dû être les plus favorables au point de vue de la maturation. Depuis 100 ans, les météorologistes n'ont pas connu de mois d'août aussi frais. Au moment le plus critique, à la fin du mois, la température était voisine de zéro. S'ajoutant à ces anomalies de la température, les précipitations prenaient également une ampleur tout à fait insolite. Parallèlement, le ciel se couvrait souvent de nuages, et la saturation hygrométrique de l'atmosphère atteignait un très haut degré: voilà autant de phénomènes favorables au développement du *brusone*. L'année suivante, en 1941, les conditions météorologiques étaient non moins ingrates, sans toutefois être aussi extrêmes qu'en 1940. En 1942, une amélioration sensible se produisit à tous les points de vue. L'année 1943 fut enfin marquée par un été excellent, dont les chaleurs insolites, la sécheresse et l'insolation sont rares dans les annales de la météorologie. Il ressort du tableau que le mois d'août 1943 a été à tout point de vue diamétralement opposé au mois d'août 1940. Les années qui se sont écoulées entre les deux périodes-limite marquent une transition des conditions atmosphériques ingrates vers des conditions excellentes.

Si nous plaçons en regard de ce tableau celui des cas de *brusone* enregistrés au cours de la même période, nous découvrons qu'il y a une *corrélation très visible entre les intempéries et le beau temps d'une part,*

le développement et l'arrêt de la maladie d'autrepart. Je reviens encore une fois aux cas de maladie enregistrés en 1940 à Felgyő, où le *brusone* avait atteint le plus haut degré de virulence observé en cette année-là. en Hongrie: là, à côté des facteurs de prédisposition dont il été question (manque d'eau), c'est avant tout la baisse de la température, enregistrée au mois d'août, qu'il faut tenir responsable de l'anéantissement du riz. Le champ de riz situé dans le creux profond et exposé au gel a subi l'action du froid dans une mesure beaucoup plus grande. Pendant la floraison et immédiatement après, le riz exige une quantité de chaleur maximum. Or, déjà avant, le riz du champ en question avait dû se passer des quantités de chaleur pourtant indispensables à ce stade du développement. La chute de la température qui suivit et qui atteignit zéro ne fit qu'affaiblir encore davantage la végétation. C'est par de tels antécédants que l'on peut expliquer le *brusone* dit „*eclair*“, lorsqu'en l'espace de quelques jours, toute la végétation est anéantie. La *Piricularia* et les autres organismes ont beau jeu, lorsque le riz est réduit à cet état qui tient autant de la mort que de la vie.

En 1941, lorsque les conditions météorologiques étaient presque aussi ingrates que l'année précédente, de même qu'en 1942, il y eut de nouveau des cas de *brusone* dûs à la *Piricularia*. Cependant, les effets de la maladie ne furent pas aussi foudroyants qu'en 1940. En 1942, les dégâts ont été moins importants. Finalement, en 1943, lorsqu'au moment de la maturation de la panicule, les facteurs étaient sous tous rapports défavorables au *brusone*, il n'y eut guère de cas de *brusone* piriculaire, susceptibles de réduire le rapport de la récolte, bien que l'on ait pu observer sur le feuillage de nombreuses taches très caractéristiques.

Ces constatations me permettent de conclure que là, où la *Piricularia* a fait son apparition, il y a toujours, dans une mesure plus ou moins grande, un sérieux danger de *brusone*. Aussi serait-il exagéré que de vouloir se rallier sans réserve à l'opinion de Brizi, selon laquelle l'hypothèse du parasitisme est à rejeter, puisque, selon lui, les conditions de vie inadéquates sont seules susceptibles de déclencher le *brusone*. Cette constatation devient acceptable, si on modifie pour dire: *Les conditions de vie inadéquates favorisent le parasitisme*. Voilà d'ailleurs ce que j'ai constaté en étudiant les cas de *brusone* provoqués par le *Pseudomonas*. C'est un fait indiscutable que 1940 également été une année record pour le développement du *brusone* bactériologique. En 1941, les cas de *brusone* bactériologique ont été presque aussi fréquents. Déjà en 1942, cette maladie ne paraissait plus qu'à de rares endroits.

La conclusion finale s'impose: bien que le champignon *Piricularia oryzae*, présent lorsque se déclare le *brusone*, ou la bactérie du *Pseudo-*

Année, mois	Juillet	Août	Septembre
1940	<p>C.: Frais et abondant en pluies orageuses.</p> <p>T.: Se maintient à un niveau inférieur de 0,5° à la valeur de base. Refroidissement maximum à la fin du mois, jusqu'à 5-10°.</p> <p>P.: Irruptions maritimes froides, pluies abondantes, excédent de 200% environ.</p> <p>I.: Relativement forte.</p> <p>Sn.: Dépasant de 5-14% la moyenne.</p> <p>Excédent de 5-10% de l'humidité de l'air. En raison de la saturation hygrométrique, les radiation solaires ne pénètrent que faiblement.</p>	<p>C.: Extrêmement froid, très pluvieux, temps très couvert.</p> <p>T.: Depuis presque 100 ans, il n'y a pas eu de froid semblable. Période la plus froide: dernier tiers du mois, avec une température de 3-10°.</p> <p>P.: Les irrutions océaniques persistent. Même dans les régions les plus sèches, pluies de 100-150 mm. La nuit, fortes rosées.</p> <p>I.: Inférieure à la moyenne prise sur une longue série d'années.</p> <p>Sn.: Temps très couvert, excédent de 50% environ. L'humidité de l'air est d'un degré insolite: elle atteint 75-80%.</p>	<p>C.: Temps habituel de début d'automne.</p> <p>T.: Autour de la moyenne mensuelle. Le froid du mois d'août a persisté aux premiers jours du mois. Entre le 7 et le 10, le temps se réchauffe, puis, vers le milieu du mois, il se refroidit. Par endroits, la température nocturne atteint 0°.</p> <p>P.: Aussi variées que possible. Aux environs de Szeged, excédent de 140%. Rosées nocturnes abondantes.</p> <p>I.: Autour de la moyenne.</p> <p>Sn.: Très divers. L'humidité de l'air dépasse la moyenne et atteint 80-85%.</p>
1941	<p>C.: Frais, et pluvieux à l'exception de la Grande Plaine de Hongrie.</p> <p>T.: Se maintient à un niveau inférieur de 1° à la valeur de base. Plus grands refroidissements dans la Grande Plaine de Hongrie, au cours des premières semaines du mois.</p> <p>P.: Jours pluvieux relativement nombreux, mais de répartition inégale. Ainsi à Békéscsaba: excédent de 115%, à Szeged: 44% seulement de la valeur de base.</p> <p>I.: A dépassé de quelques heures la moyenne annuelle.</p> <p>Sn.: L'humidité de l'air dépasse la moyenne de 6-7%.</p>	<p>C.: Frais et, pour la plupart de temps, riche en précipitation.</p> <p>T.: La moyenne mensuelle est demeurée inférieure de 1° à la moyenne mensuelle générale. Refroidissement sensible dans le premier tiers du mois. La température tombe jusqu'à 4-0°.</p> <p>P.: Abondantes dans la Grande Plaine de Hongrie.</p> <p>I.: Autour de la moyenne.</p> <p>Sn.: A dépassé de 5-10% la valeur de base. En général, l'humidité de l'air dépasse la valeur de base.</p>	<p>C.: Froid, répartition capricieuse des précipitations.</p> <p>T.: Dans la Grande Plaine de Hongrie, elle est restée inférieure de 3,5° à la moyenne prise sur une série d'années. Réchauffement dans la première quinzaine du mois, puis temps froid durable.</p> <p>P.: Comme au mois précédent, très capricieuses. La plupart des pluies sont tombées dans la première quinzaine du mois.</p> <p>I.-Sn.: Pa allèlement à la répartition des précipitations, ceux-ci ont également subi de grands écarts.</p>
1942	<p>C.: En certaines régions du pays, la température moyenne est basse, en d'autres elle est plus élevée.</p> <p>T.: Assez élevée dans la première moitié du mois. Dans la deuxième, irrutions d'air maritime frais.</p> <p>P.: Inégales, en général déficientes.</p> <p>I.: A dépassé la moyenne presque partout de 30-35%.</p> <p>Sn.: Resté inférieur à la valeur de base qui indique un mois ensoleillé. Dans les départements de l'Est, l'humidité relative dénote un manque de quelques pourcents.</p>	<p>C.: La fin de la période de fraîcheur et de précipitations, ayant duré depuis des années, semble approcher.</p> <p>T.: La moyenne mensuelle a partout dépassé celle prise sur une série d'années. Temps sec et chaud dans la Grande Plaine de Hongrie.</p> <p>P.: Le début du mois est frais, précipitations avec pluies orageuses. Puis longue période de sécheresse, avec irrutions d'un ou de deux jours. Précipitation peu fréquentes.</p> <p>I.: A peine 1 ou 2 jours sans soleil.</p> <p>S.: Extrêmement réduit, inférieur de 5-10% à la valeur de base prise sur une longue série d'années. Humidité relative inférieure de 1-5% à la moyenne.</p>	<p>C.: Extrêmement serein, chaud et sec.</p> <p>T.: Moyenne dépassant de 3-5° la moyenne prise sur une longue série d'années. Les refroidissements nocturnes sont également faibles.</p> <p>F.: De beaucoup inférieures à la valeur de base. Déjà qualifiables de sécheresse.</p> <p>I.: Dépasse la moyenne de 20-40%; les jours sans soleil sont une exception.</p> <p>Sn.: Très réduit, 10-20%. L'humidité relative accuse un manque de 5-10%.</p>
1943	<p>C.: Festival en moyenne.</p> <p>T.: La moyenne mensuelle est inférieure de quelques dizaines de degrés. Toutefois, aux environs de Szeged, elle est supérieure. Chaleurs à certaines périodes.</p> <p>P.: Très variées. Abondantes dans les départements Békés et Bihar, mais inférieures à la moyenne dans la plus grande partie de la Grande Plaine de Hongrie.</p> <p>I.: Les journées sans soleil sont une exception. Excédent de 30-70%.</p> <p>Sn.: La moyenne mensuelle est restée sous la moyenne générale. L'humidité de l'air a été inférieure à la moyenne.</p>	<p>C.: Très chaud et extrêmement sec.</p> <p>T.: La température de grande moyenne représente à peu près la maximum qu'elle puisse atteindre dans la Grande Plaine de Hongrie; maximums de 36-40°.</p> <p>P.: Inférieur dans tout le pays à la moyenne prise sur de nombreuses années. Sécheresse dans certaines régions, surtout dans la Grande Plaine de Hongrie.</p> <p>I.: Dépasant considérablement la moyenne.</p> <p>Sn.: Inférieur de 10-20% à la valeur de base. L'humidité de l'air est inférieure de 10-15% à la moyenne.</p>	<p>C.: Très chaud et principalement sec.</p> <p>T.: La température mensuelle moyenne a dépassé de 2-3° la valeur de base.</p> <p>P.: De répartition inégale. La manque a même dépassé les 50% dans les départements Békés, Bihar, etc.</p> <p>I.: Excédent de quelques heures, en général.</p> <p>Sn.: Autour de la valeur moyenne, avec de légers écarts. L'humidité de l'air est généralement restée inférieure de quelques pourcents à la valeur de base.</p>

Remarque: Le tableau ci-dessus a été dressé en consultant la rubrique „Météorologie“ des numéros de la Revue des Sciences Naturelles. Abréviations: C. = caractère, T. = température, P. = précipitations, I. = insolation, Sn. = système nuageux.

ACTA AGRONOMICA

ACADEMIAE SCIENTIARUM HUNGARICAE

ADIUVANTIBUS

Z. FEKETE, B. GYÓRFFY, A. HORN, I. OKÁLYI, K. PÁTER
I. RÁZSÓ, K. SEDLMAYR, G. UBRIZSY, I. VÁGSÉLYEI

REDIGIT

A. SOMOS

TOMUS I.

FASCICULUS 2.



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
BUDAPEST, 1951

ACTA AGR. HUNG.

Im Jahre 1922 übernahm ich die Leitung eines anderen Gutes bei Cserhát-surány im Komitate Nógrád, dessen Böden ebenfalls verschieden stark podsolisierte Tonböden waren.

Zusammen mit Peter Treitz untersuchten wir eingehend die Böden dieser Wirtschaft, wobei ebenfalls Kalkbedarf und ziemlicher Reichtum an Nährstoffkapital festgestellt werden konnte. Der frühere Besitzer des Gutes hatte ausserdem stellenweise gute Wirkungen mit Thomasmehl festgestellt. Kalibedarf lag nicht vor, hingegen waren meistens gute Wirkungen mit Kalkstickstoff und Salpeter erzielt worden.

Versuche, die ich sofort nach Übernahme der Wirtschaft unter Anwendung von Thomasmehl und Rhenania-, sowie Superphosphat unter verschiedenen Pflanzen durchführte, ergaben sehr verschiedene Resultate, so z. B., dass infolge *einseitiger Gaben* an Phosphorsäure in nach Mais und Rüben angebautem Weizen *einwandfrei grössere Ertragsverringerungen festgestellt werden konnten*. Im übrigen wurden *bedeutend* bessere Wirkungen mit Thomasmehl und Rhenaniaphosphat als mit Superphosphat erzielt.

Über diese Versuchsergebnisse pflegte ich einen regen Gedankenaustausch mit A. v. Sigmond und P. Treitz, als dessen Folge ich ein Laboratorium errichtete, in welchem wir die Böden des Gutes eingehend untersuchten und bestrebt waren, die Ursachen der verschiedenen Versuchsergebnisse aufzuklären. Vor allem wurden die Reaktionsgegebenheiten und der Kalkzustand der Böden untersucht, wobei festgestellt wurde, dass besonders die gegen Norden neigenden Hänge stärker versauert und kalkbedürftig waren. Auf Grund der Untersuchungsergebnisse wurden sämtliche Böden mit den nötigen Kalkmengen gedüngt, so dass die Verhältnisse des Gutes bis zum Jahre 1926 in dieser Beziehung eine entsprechende Ordnung erfuhren.

Die weiteren Arbeiten bezogen sich hauptsächlich auf die Beobachtung und Regelung der Stickstoff- und Phosphorsäureverhältnisse der verschiedenen Schläge.

Die Stickstoff-fragen konnten ziemlich rasch aufgeklärt werden, da es sich sehr bald zeigte, dass das Stickstoffnachlieferungsvermögen der Böden einer starken Verbesserung bedurfte. Ganz besondere Wirkungen zeigte die Stickstoffdüngung nach Mais und Rüben, was seine Erklärung in der Pentosanwirkung der Wurzelrückstände findet.

Über diese Versuche und ihre Ergebnisse, sowie über die Folgerungen, die aus ihnen gezogen werden konnten, berichtete ich im Buche »Die Bedingungen der Wirtschaftlichkeit der Handelsfüngemittel« Verl. Pail. Parey. 1929.

In grösserer Menge wandte ich noch Stickstoffdüngemittel in jenen Schlägen an, in welchen ich rohes Stroh als organische Düngung zur Anwendung brachte. Die Ergebnisse waren günstig.

Eine bedeutend schwierigere und eingehendere Bearbeitung erforderte die Bestimmung der zur Anwendung kommenden Phosphorsäurekünstdünger, sowie die Aufklärung ihrer Anwendungsbedingungen.

Die Phosphorsäuredüngungsversuche ergaben vor allem eindeutig, dass der P-Nährstoffzustand der verschiedenen Schläge — ebenso wie der N-Bedarf — oft schon in kurzer Zeit grösseren Veränderungen ausgesetzt waren. Diesbezüglich schrieb ich bereits im Jahre 1928 in der Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde, Teil B. Bd. VII. :

»Es scheint mir, dass in gewissen Fällen die Änderung des P-Bedarfes in der Natur in ziemlich kurzer Zeit stattfinden kann, so dass ein Schlag, welcher evtl. nach allen Arten von Untersuchungen P-Bedarf zeigte, nach günstigen Bearbeitungsverhältnissen und bei günstigem Klima auf P keine oder nur geringe Ertragserhöhung aufwies. Ebenso scheint es vorkommen zu können, dass in der Natur Böden, welche keinen P-Bedarf zeigten, infolge schlechter Witterungsverhältnisse oder nicht entsprechender Bearbeitung auf Phosphorsäure doch etwas reagieren. Dies führe ich auf Grund vielseitiger praktischer Erfahrung an und bedarf dies natürlich weiterer und vieler Beobachtungen. Der Gefässversuch wird uns in dieser Hinsicht nur schwer Aufklärung geben.«

Alle diese Versuche ergaben ferner, dass das Superphosphat nur in denjenigen Böden entsprechende Ergebnisse sicherte, wo in den pH Messungen in Wasser und n KCl die durch leichtbewegliche Fe- und Al-Ionen hervorgerufenen Differenzen kleiner waren als 0,2, also dort, wo nur *geringe Austauschaziditäten* zu verzeichnen waren, wie dies aus den Versuchsergebnissen der Tabelle I. zu ersehen ist. Diese Versuche wurden durch die ungarische Pflanzenversuchstation amtlich durchgeführt, um den Zusammenhang der Wirkung mit den Austauschaziditäten, auf die ich hingewiesen hatte, zu kontrollieren.

TABELLE I.

Ort des Versuches	pH Wert des Bodens		Diffe- renz	Mehrertrag pro kat. Joek mit		Frucht	Anmerkung
	H ₂ O	KCl		Super- phosphat	Rhena- phosphat		
Dánszentmiklós	6,85	6,78	0,07	69 kg	73 kg	Weizen	Super-P. wirkte besser
Dunaföldvár	6,6	6,5	0,1	162 kg	130 kg	Weizen	
Nyíregyháza	7,8	7,7	0,1	296 kg	238 kg	Weizen	
Dombegyháza	6,96	6,77	0,19	32,5 q	23,5 q	Z. Rübe	
Szilfajamajor	6,7	6,5	0,2	80 kg	5 kg	Weizen	Wechselnde Wirkung
Ercsi	8,2	8,0	0,2	45 kg	28 kg	Weizen	
Drávatámás	6,4	6,1	0,3	252 kg	139 kg	Weizen	
Farkasdombpusztá	6,6	6,3	0,3	4 kg	133 kg	Weizen	
Békéscsaba	6,9	6,5	0,4	393 kg	229 kg	Weizen	
Belsőkamárás	7,14	6,72	0,42	85 kg	158 kg	Weizen	Rhenania-P. wirkte besser
Kalocsa	7,73	7,24	0,49	41,5 q	42,5 q	Z. Rübe	
Lepsény	8,14	7,48	0,56	178 kg	270 kg	Weizen	
Nagyköllced	5,59	4,70	0,89	151 kg	227 kg	Weizen	
Somogytar	6,8	5,9	0,9	216 kg	445 kg	Weizen	
Nagyköllced	5,83	4,76	1,06	80 kg	132 kg	Weizen	

Diese Ergebnisse zeigen klar und deutlich, dass die *Bewertung der Düngemittel nach ihrer Löslichkeit in der Praxis oft nicht bestätigt wird*, dass also der Wert derselben nicht durch ihre Wasserlöslichkeit, sondern durch ihre Wirkung bestimmt wird, und dass die Wirkung durch die Bodeneigenschaften grundlegend beeinflusst wird.

Dass die Einwirkung der Superphosphatphosphorsäure nur *nesterweise* und nur in den Berührungspunkten zwischen Phosphorsäure und Boden erfolgte, konnte dadurch bewiesen werden, dass die mit Bromthymolblau gefärbte, wässrige Bodenpaste mit Superphosphat bestreut wurde. Es zeigte sich, wie aus Abbildung 1. ersichtlich, folgendes :

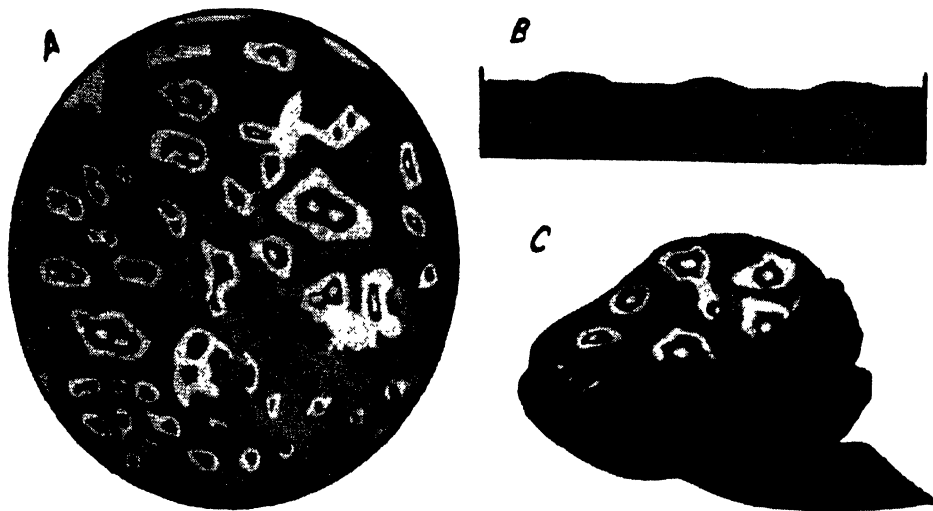


Abb. 1.

A) Ansicht von oben. Der Boden, welcher in Wasser gemessen einen pH Wert von 7,25, in KCl gemessen von 6,86, eine hydrolytische Azidität von 4,12 ccm n/10 NaOH hatte, wurde mit Bromthymolblaulösung in Wasser zu einem Teig verschlämmt und mit Super-P bestreut, wobei in den kleinen Nestern eine starke Versauerung festgestellt werden konnte.

B) Querschnitt durch A) zeigt, dass die Versauerung nur in einer ganz dünnen Schicht stattgefunden hat,

C) zeigt die Einwirkung des auf ein natürliches Bodenstück ausgestreuten Superphosphates.

Weitere Untersuchungen ergaben, dass die Versauerung, die sich nesterweise in so grossem Ausmass zeigte, in gut gepufferten Böden früher oder später verschwindet und dass dies durch kräftiges Vermischen, also durch intensive Bodenbearbeitung, beschleunigt werden kann. Ansonsten bleibt die Versauerung so lange bestehen, als keine biologischen Einflüsse zur Geltung kommen.

Aus diesen Untersuchungsergebnissen geht hervor, dass die Versauerung durch Super-P innerhalb der Nester bedeutend grösser ist als wir es mit den üblichen pH Messungsverfahren bestimmen können.

Ebenso zeigen in den verschiedenen Böden die verschiedenen P-sauren Düngemittel sehr verschiedene Wirkungen auf die biologischen Umsetzungen. Als Beispiel hiefür sollen folgende Untersuchungsergebnisse dienen :

Aus den Zahlen kann folgendes ersehen werden :

1. Die pH Werte des frischen Düngers zeigen, dass das Superphosphat zu Beginn nesterweise sicherlich stark versauernd wirkte, welch saurerer Zustand aber im reifen Dünger gänzlich verschwand und dieselben Reaktionen auftraten wie in dem Dünger, welcher ohne Phosphorsäure behandelt worden war. Die saure Reaktion übte, aus den Bakterienzahlen der Tabelle IV. zu urteilen, auf diese keine schädlichen Einflüsse aus. Sie erhöhte die Zahl der nitrifizierenden und verminderte die Zahl der zellulosezersetzenden Bakterien.

2. Aus den Untersuchungsergebnissen der Kohlensäureproduktion kann ersehen werden, dass diese in dem mit Superphosphat vergorenem Dünger grösser war als in dem ohne Superphosphat vergorenem. Die Phosphorsäure hat also die Kohlensäureproduktion um ca. 35—40 % erhöht.

3. Der Gesamtgehalt an Nährstoffen zeigt einen grösseren Gehalt an Stickstoff als üblich, sowohl in dem mit, als jenem ohne Phosphorsäure vergorenen Dünger. Die Erklärung hiefür ist in diesem Falle die, dass das Superphosphat einen Teil des Stickstoffes festgelegt hat und dass der Dünger schon in frischem Zustand stickstoffreicher war. Der *Stickstoffverlust* bewegte sich zwischen 15—20 %, war also geringer, als dies gewöhnlich der Fall ist. Ein grosser Vorteil ist, dass der mit Phosphorsäure vergorene Dünger um rund 0,1 % mehr Gesamtstickstoff enthielt, was in diesem Falle ca. 12 % Stickstoffersparnis bedeutet.

4. Als äusserst günstig erweist sich natürlich der grössere Gehalt an Gesamtposphorsäure.

Der Phosphorsäuregehalt zeigt, dass in dem mit Superphosphat vergorenen Dünger ca. 10 % des Gesamtposphorsäuregehaltes in aufnehmbarem Zustande vorhanden war. Die Bindungsform der P_2O_5 kann sehr verschieden sein. Auf diese Frage komme ich noch später eingehend zurück. Es kann aber schon in diesem Falle aus den Zahlen ersehen werden, dass zur Bindung der 361 mg P_2O_5 in dem mit Phosphorsäure vergorenen Dünger 215 mg, hingegen zu den 352 mg nur 210 mg Ammoniumstickstoff notwendig sind. Nach den Untersuchungsergebnissen waren in dem mit P_2O_5 vergorenen Stalldünger 75,28 mg, in jenem ohne P_2O_5 vergorenen 71,29 mg Ammoniumnitrogen vorhanden. Dies zeigt, dass der grösste Teil der von den Pflanzen aufnehmbaren Phosphorsäure nicht mit Ammoniak gesättigt war. Dieser Teil der Phosphorsäure dürfte wahrscheinlich kolloid und organisch gebunden gewesen sein.

In dem ohne Phosphorsäure vergorenen Stalldünger waren zur Bindung von 171 mg löslicher P_2O_5 102 mg, zur Bindung von 161 mg hingegen 97 mg Ammoniakstickstoff notwendig. Hingegen sehen wir in dem ohne P_2O_5 vergorenen Dünger bei 102 mg 95,37 mg und bei 97 mg 102,92 mg Ammoniakstickstoff, was zeigt, dass in diesem Falle fast der ganze Gehalt an löslicher Phosphorsäure durch Ammoniak neutralisiert war.

In welcher Form die nicht durch Ammoniak gebundene, überschüssige Phosphorsäure gebunden ist, wissen wir vorläufig noch nicht. Es kann aber

Aus den Daten der Tabelle V. kann ersehen werden, dass sich der Gehalt an aufnehmbarer Phosphorsäure während der 21 Tage in jedem Falle erhöhte und in den Versuchen auf mit Phosphorsäure gedüngten Böden überall grösser war. Hingegen ist es ersichtlich, dass der Gehalt an aufnehmbarem Stickstoff grösstenteils entgegengesetzte Veränderungen aufweist. Die Erklärung hiefür finden wir in der Stickstoffassimilation und diese Annahme wird auch durch die Ergebnisse der Messung der Bakterienzahlen bestätigt.

Die Ergebnisse der Nitrifikationsversuche in Tabelle VI. zeigen dieselbe Resultate, wie bei den Versuchen im Brutkasten. In diesen Versuchen wurden auf je 100 g Boden 50 mg Ammoniumstickstoff in Form von Ammoniumsulfat gegeben. Bei Beendigung der Versuche war nur im Obergrund des A—1 Bodens die Gesamtmenge des gegebenen Stickstoffes vorhanden. In den Versuchen, die mit ohne P_2O_5 vergorenen Dünger durchgeführt wurden, waren nur 80%, in denen die mit P_2O_5 vergorenen Dünger durchgeführt wurden, hingegen 50% vorhanden. Im Untergrundboden ergaben die Versuche gerade das Gegenteil. Am stärksten war die Nitrifikation in dem mit P_2O_5 vergorenem Stalldünger gemischten Boden. Im Untergrundboden war hingegen die Nitrifikation am schwächsten, da dieser Boden keinen Humus enthält.

Besser zeigt Abbildung 2. die Nitrifikationsergebnisse dieser Versuche.

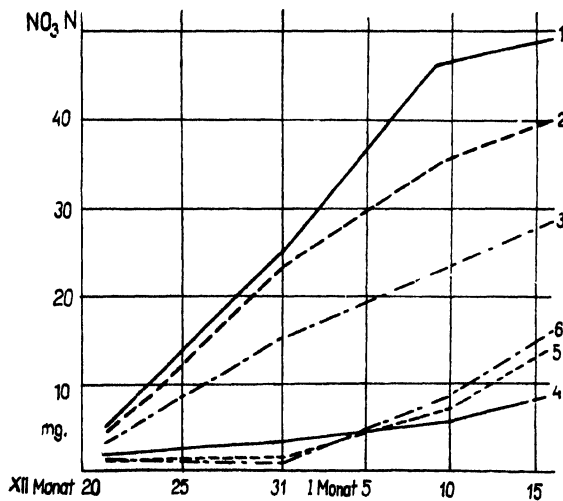


Abb. 2.

Weiters wurde der Einfluss der verschiedenen vergorenen Dünger auf die Kohlensäureproduktion untersucht. Die Resultate waren :

Boden A—1 unbehandelt	0,0313 g
Boden Obergrund + 2% Dünger ohne P_2O_5	0,0465 g
Boden Obergrund + 2% Dünger mit P_2O_5	0,0515 g
Boden A—1 Untergrund	0,0111 g
aus 1 kg Versuchsmaterial in einer Stunde.	

Nachdem der Feuchtigkeitsgehalt des Originaldüngers ca 73% betrug; ist es ersichtlich, dass während der Durchmischung ziemlich grosse Verluste an Feuchtigkeit entstanden waren.

Hingegen betrug der Feuchtigkeitsgehalt der verschiedenen Düngerstapel in M nach beendigter Reifung im Jahre 1948 :

Stapel	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
H ₂ O	72,7	70,2	71,3	69,7	68,6	68,1%

Im selben Jahre erhielten wir in K nach der Reife folgende Resultate :

Stapel	I.	II.	III.	IV.	V.
H ₂ O	77,4	74,76	77,02	34,3	30,56%
Stapel	VI.	VII.	VIII.	IX.	
H ₂ O	33,49	32,79	37,13	32,09%	

In K wurden die Feuchtigkeitsgehalte des Stapel I., II. und III. im oberen Teile des Stapels — wie in M — gemessen, während die übrigen Feuchtigkeitsgehalte auf Grund von Mustern aus der Mitte des Stapels angegeben sind.

Im Jahre 1949 betrugen die Feuchtigkeitsgehalte nach der Reifung der Düngerstapel :

Stapel	I.	II.	III.	IV.	V.
H ₂ O in M	76,5	71,6	72,3	74,0	73,0%
H ₂ O in D	72,7	69,9	71,3	71,0	71,0%
H ₂ O in K	78,7	78,2	76,2	76,3	77,4%

Aus den Feuchtigkeitsgehalten ist zu ersehen, dass während der Vergärung und Reifung des Düngers jene Stapel am meisten Wasser verloren hatten, welche mit Superphosphat behandelt wurden.

Aus den Feuchtigkeitsmessungen des Jahres 1948 ist ferner zu ersehen, in wie grossem Masse der mittlere Teil der Stapel während der Vergärung und Reifung ausgetrocknet war. Auf dies komme ich später noch zurück.

In Keszthely betrugen die Feuchtigkeitsgehalte der oberen Schichten in den Stapeln im Jahre 1948 :

Stapel	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
H ₂ O%	76,36	75,01	77,20	74,55	73,77	75,26

Diese Stapel trockneten also ebenfalls stärker aus als jene, welche mit Betonplatten bedeckt waren.

Der Feuchtigkeitsgehalt des Düngers erfordert natürlich grosse Aufmerksamkeit, weil die Vergärung und Reife des Düngers nur bei entsprechendem — zwischen ca. 75—80% liegendem — Feuchtigkeitsgehalt befriedigend erfolgt. Im ausgetrockneten Mist tritt Verschimmelung des Düngers ein und die Humifizierungsverhältnisse sind ungünstig, während in zu feuchtem Mist nicht Verrottung, sondern Faulung erfolgt. Die in letzterem Falle entstehenden Humusqualitäten sind nicht von entsprechender Qualität.

Aus den angegebenen Feuchtigkeitszahlen ist weiters zu ersehen, dass die unter Betonplatten vergorenen Dünger die günstigsten Ergebnisse aufwiesen.

viel Stroh eingestreut werden kann, die Dünger feucht und fest vergoren werden sollen, wo aber nur wenig Stroh zur Einstreu vorhanden ist, dort lose.

Bei Beginn der Gärungen habe ich in M die Temperaturmessungen in zwei Etappen vorgenommen, und zwar in dem Dünger, welcher am 2. Tage, und in jenem, der am 7. Tage gestapelt wurde. Die Messungen währten je 6 Tage. Ebenso wurden die Temperaturmessungen während der Düngerreife in 50, 100 und 150 cm Höhe vom Boden durchgeführt, wie ich das schon vorher angeführt habe. Es wurde grosses Gewicht darauf gelegt, dass die Temperaturmessungen stets an derselben Stelle vorgenommen werden, da der Dünger als ein ziemlich heterogenes Substrat nesterweise sehr verschiedene Temperaturen aufweisen kann. Diese Messung der Temperatur — wie überhaupt alle Messungsergebnisse in den Düngern — können natürlich nicht als absolute Zahlen betrachtet werden, doch ergeben sie unbedingt entsprechend verwendbare und auswertbare Vergleichszahlen.

Parallel mit den Temperaturmessungen wurden auch die Veränderungen in der Höhe der Stapel und die Temperaturen der Stapel ca. 10 cm unter der Oberfläche gemessen.

Die Ergebnisse der Temperaturmessungen während der Vergärung und Reife der Stalldüngerversuche der Jahre 1948 und 1949

Die Ergebnisse der Messungen während der Gärungen im Jahre 1948 in M zeigen die Tabellen IX—XIV.

TABELLE IX.
Temperatur während der Vergärung im Jahre 1948
Stapel I.

Zeitpunkt		Menge des Stallmistes kg	Phosphorsauregabe kg	Wassergabe l	Temperatur °C
Monat	Tag				
VIII.	27.	290		0	
	28.	410		20	32/1
	30.	974		40	61/1
	31.	760		40	60/1
IX.	1.	555		20	65/1
	2.	570		20	64/1
	3.	480		20	65/1 63/2
	4.	470		20	
	6.	1020		40	61/2
	7.	505		0	65/2
	8.	665		0	69/2
	9.	590		20	64/2
	10.	460		0	70/2
	11.	583		20	
Zusammen		8332		260	739° C

TABELLE XII.

Temperatur während der Vergärung im Jahre 1948
Stapel IV.

Zeitpunkt		Menge des Stallmistes kg	Phosphorsäuregabe kg	Wassergabe l	Temperatur °C
Monat	Tag				
VIII.	27.	290		0	
	28.	410		20	54/1
	30.	974		40	60/1
	31.	760		40	60/1
IX.	1.	555		20	60/1
	2.	570		20	64/1
	3.	480		20	61/1 72/2
	4.	470		20	
	6.	1020		40	60/2
	7.	505		0	71/2
	8.	665		0	72/2
	9.	590		20	73/2
	10.	460		0	72/2
	11.	583		20	
	Zusammen	8332		260	779° C

TABELLE XIII.

Temperatur während der Vergärung im Jahre 1948
Stapel V.

Zeitpunkt		Menge des Stallmistes kg	Phosphorsäuregabe kg	Wassergabe l	Temperatur °C
Monat	Tag				
VIII.	27.	290	7,5	0	
	28.	410	10,0	20	47
	30.	974	25,0	40	57
	31.	760	19,0	40	58
IX.	1.	555	14,0	20	59
	2.	570	14,5	20	61
	3.	480	12,0	20	63
	4.	470	12,0	20	
	6.	1020	25,0	40	72
	7.	505	13,0	0	73
	8.	655	16,5	0	73
	9.	590	15,0	20	73
	10.	460	11,5	0	71
	11.	583	14,5	20	
	Zusammen	8332	209,5	260	707° C

Reife erhöhte Temperaturen gezeitigt. Im Gegensatz zum Superphosphat hat das Rohphosphat während der Reife temperaturvermindernd gewirkt.

Deutlich zeigen dies die Zahlen der Tabelle XXI, welche die während der Gärung und Reife berechneten Durchschnittstemperaturen aus 108 Versuchen zeigen.

TABELLE XV.
Temperaturen während der Reife im Jahre 1948
Stapel I.

Zeitpunkt		Temperatur °C				Höhenschwund in cm			
		50	100	150	190	50	100	150	190
Monat	Tag	cm vom Boden aus gemessen							
IX.	11	67	70	48	30	50	100	150	163
	12	65	69	56	53	50	94	139	154
	13	65	70	67	62	50	93	139	149
	14	64	69	69	63	50	92	134	146
	15	62	68	67	65	48	90	132	143
	16	61	67	60	64	47	89	131	142
	17	61	68	67	67	46	88	129	140
	18	61	67	65	66	46	87	128	138
	19	60	66	63	66	46	87	127	138
	20	60	66	64	52	46	86	126	136
	22	57	65	64	53	45	85	123	133
	24	57	63	57	48	45	84	123	132
	26	56	62	54	46	45	83	119	127
	28	56	63	61	52	45	82	117	125
	30	54	62	56	45	45	82	113	124
X.	2	52	61	62	55	45	81	112	123
	4	53	62	62	58	45	80	110	123
	6	53	60	52	40	45	80	110	123
	8	52	53	45	34	44	79	107	120
	10	51	53	47	34	42	78	105	117
	13	50	54	41	31	40	77	103	114
	16	41	44	34	29	39	76	102	112
	19	46	51	39	32	39	76	101	110
	22	47	55	42	33	37	75	99	108
	25	49	59	51	40	36	73	96	105
XI.	28	48	54	44	34	36	71	95	102
	31	45	48	36	27	34	70	93	101
	3	44	48	34	26	32	40	93	100
	6	44	51	37	26	30	69	90	98
	9	41	44	32	23	29	68	87	95
	12	38	46	29	19	29	64	86	93
	15	37	44	28	17	28	62	84	91
Zusammen		1617	1882	1633	1390	22	38	66	72

Es kann weiters klar ersehen werden, dass die Erwärmung in dem unter Betonplatten vergorenen Dünger kleiner war als in den anderen Stapeln. Besonders gross war die Erwärmung in den einfach mit Brettern abgedeckten Stapeln.

Aus den Temperaturen im obersten Teile der Stapel kann ersehen werden, dass die äusseren Temperaturverhältnisse stark zur Geltung kommen.

Im Jahre 1948 hatte Dr. G. L á n g in Keszthely die Messungen der Temperaturen in jedem Stapel in verschiedenen Teilen vorgenommen und es

Die Temperaturen während der Reifung zeigten, dass auch in diesem Jahre die geringsten Temperaturen bei 50 cm Höhe gemessen wurden. Die Differenzen

TABELLE XXIII.
Vergärungstemperaturen in Martonvásár im Jahre 1949
Stapel I.

Monat und Tag	Stalldünger kg	Wasser l	°C	Anmerkung
V. 6.	150	20		Die Temperaturmessung im am Morgen aufgestapelten Mist erfolgte um 18 ^h
7.	150	20		
8.	—	—		
9.	150	20	65	
10.	150	20	63	
11.	150	20	70	
12.	150	20	68	
13.	150	20	70	
14.	150	10	69	
15.	—	—		
16.	150	20	58	Die Temperaturmessung auf dem am Morgen in den frischen Mist gesteckten Thermometer erfolgte um 18 ^h
17.	150	20	63	
18.	150	20	64	
19.	150	20	65	
20.	150	20	67	
21.	150	20	70	
22.	—	—		
23.	150	20		
24.	150	20		
25.	150	20		
26.	150	20		
27.	150	20		
28.	150	20		
29.	150	20		
30.	150	20		
31.	150	20		
	3 300 kg	450 L	792	Zusammen 3 730 Kg Mist

TABELLE XXIV.
Vergärungstemperaturen in Martonvásár im Jahre 1949
Stapel II.

Monat und Tag	Stalldünger kg	Wasser l	°C	Anmerkung	P ₂ O ₅
Dieselben Daten wie bei Stapel I.			62		Täglich 3 kg
			68		
			67		
			71		
			71		
			70		
			57		
			70		
			70		
			73		
			72		
			74		
Zusammen	3300 kg	450 l	825° C		66 kg

TABELLE XXV.
Vergärungstemperaturen in Martonvásár im Jahre 1949
 Stapel III.

Monat und Tag	Stalldünger kg	Wasser l	°C	Anmerkung	P ₂ O ₅
Dieselben Daten wie bei Stapel I.			63		Täglich 6 kg
			67		
			67		
			73		
			73		
			73		
			61		
			70		
			71		
			72		
			73		
			74		
Zusammen	3300 kg	450 l	837		132 kg

TABELLE XXVI.
Vergärungstemperaturen in Martonvásár im Jahre 1949
 Stapel IV.

Monat und Tag	Stalldünger kg	Wasser l	°C	Anmerkung	P ₂ O ₅
Dieselben Daten wie bei Stapel I.			57		Täglich 3 kg
			64		
			69		
			73		
			74		
			73		
			50		
			62		
			67		
			71		
			73		
			72		
Zusammen	3300 kg	450 l	805		66 kg

TABELLE XXVII.
Vergärungstemperaturen in Martonvásár im Jahre 1949
Stapel V.

Monat und Tag	Stalldünger kg	Wasser l	°C	Anmerkung	P ₂ O ₅
Dieselben Daten wie bei Stapel I.			59		Täglich 3 kg
			63		
			67		
			69		
			70		
			69		
			52		
			59		
			65		
			68		
			70		
			72		
Zusammen	3300 kg	450 l	783		66 kg

TABELLE XXVIII.
Veränderungstemperaturen in Debrecen im Jahre 1949
Stapel I.

Monat und Tag	Stalldünger kg	Wasser l	°C	Anmerkung	P ₂ O ₅
IV. 26	135	15	69 70 70 70 70	Die Temperatur- messung im am Morgen aufgestapel- ten Mist erfolgte um 18 ^h .	
27	150	20			
28	150	30			
29	150	20			
30	150	20			
V. 1	—	—	70		
2	150	20	62		
3	150	20	73		
4	150	20	56		
5	150	30	71		
6	150	20	73		
7	150	20	75		
8	—	—	69		
9	150	15	72		
10	150	20			
11	150	30			
12	150	20			
13	150	30			
14	—	—			
15	—	—			
16	—	—			
17	150	20			
26	150	20			
Zusammen	2685	390	827		

TABELLE XXXIII.

Vergärungstemperaturen in Keszthely im Jahre 1949
Stapel I.

Monat und Tag	Stalldünger kg	Wasser l	°C	Anmerkung	P ₂ O ₅
IV. 20.	150	15			
21.	150	15			
22.	150	15			
23.	150	15			
24.	—	—			
25.	150	15	53		
26.	100	10	72		
27.	130	13	79		
28.	140	14	83		
29.	150	15	84		
30.	150	15	82	in der 29. Schicht	
V. 2.	150	15			
3.	150	15	70		
4.	150	15	82		
5.	150	15	81		
6.	150	15	79		
7.	150	15	79		
9.	150	15	79		
10.	150	15			
13.	150	15			
17.	150	15			
23.	140	14			
24.	140	14			
28.	150	15			
Zusammen	3350 kg	335 l	933		

TABELLE XXXIV.

Vergärungstemperaturen in Keszthely im Jahre 1949
Stapel II.

Monat und Tag	Stalldünger kg	Wasser l	°C	Anmerkung	P ₂ O ₅
Dieselben Daten wie bei Stapel I.			54		
			68		
			80		
			81		
			83	in der 29. Schicht	Täglich 2% des Mistes
			83		
			—		
			55		
			78		
			76		
			74		
			74		
			78		
Zusammen	3350 kg	335 l	884		67 kg

TABELLE XXXV.
Vergärungstemperaturen in Keszthely im Jahre 1949
Stapel III.

Monat und Tag	Stalldünger kg	Wasser l	°C	Anmerkung	P ₂ O ₅
Dieselben Daten wie bei Stapel I.			43	in der 29. Schicht	Täglich 3% des Mistes
			69		
			74		
			74		
			78		
			76		
			49		
			71		
			76		
			69		
			72		
			73		
			76		
Zusammen	3350 kg	335 l	851	,	134 kg

TABELLE XXXVI.
Vergärungstemperaturen in Keszthely im Jahre 1949
Stapel IV.

Monat und Tag	Stalldünger kg	Wasser l	°C	Anmerkung	P ₂ O ₅
Dieselben Daten wie bei Stapel I.			40	In der 29. Schicht	Täglich 2% des Mistes
			70		
			82		
			84		
			82		
			80		
			51		
			73		
			70		
			70		
			68		
			68		
Zusammen	3350 kg	335 l	838		67 kg

TABELLE XXXVII.

*Vergärungstemperaturen in Keszthely im Jahre 1949**Stapel V.*

Monat und Tag	Stalldünger kg	Wasser l	°C	Anmerkung	P ₂ O ₅
Dieselben Daten wie bei Stapel I.			47	in der 29. Schicht	Täglich 2% des Mistes
			71		
			82		
			82		
			81		
			80		
			54		
			75		
			73		
			72		
			71		
			69		
Zusammen	3350 kg	335 l	857		67 kg

TABELLE XXXVIII.

*Reifentemperaturen in Martonvásár im Jahre 1949**Stapel I.*

Monat, Tag	Temperaturen in °C				Höhenschwund in cm			
	50	100	150	170	50	100	150	195
	cm vom Boden gemessen							
V. 30.	68	78	71	—	45	93	143	190
VI. 2.	65	75	77	—	43	85	130	188
4.	64	72	77	—	40	83	128	185
6.	61	70	75	57	40	83	127	185
8.	60	69	74	70	40	82	125	183
10.	61	70	74	61	40	80	123	180
12.	58	66	70	53	40	79	123	180
14.	56	65	68	52	40	79	120	175
16.	54	65	68	57	40	79	119	174
18.	54	64	68	63	40	77	118	172
20.	53	63	68	58	40	77	117	170
24.	55	68	62	52	40	75	113	165
28.	52	62	68	56	38	74	112	164
VII. 2.	50	60	65	53	38	72	110	160
6.	51	62	61	53	38	69	103	158
10.	51	59	60	51	38	69	105	156
14.	51	59	60	51	38	69	105	156
18.	49	57	56	51	37	68	104	155
23.	50	61	61	54	37	67	100	151
28.	49	57	53	47	37	67	99	150
VIII. 2.	47	54	51	42	37	67	98	148
8.	48	55	50	43	37	66	97	146
22.	42	49	44	39	35	64	92	140
Zusamm.	1249	1430	1481	1063=5223				

TABELLE XLI.

*Reifetemperaturen in Martonvásár im Jahre 1949**Stapel IV.*

Monat, Tag	Temperaturen in °C				Höhenschwund in cm			
	50	100	150	160	50	100	150	188
	cm vom Boden gemessen							
V. 30.	66	74	72	—	45	94	141	182
VI. 2.	64	71	75	—	45	90	130	178
4.	60	72	73	—	45	87	127	173
6.	60	70	74	60	45	87	127	172
8.	58	70	74	65	41	83	122	169
10.	58	68	70	64	40	82	121	165
12.	55	66	67	54	40	82	119	163
14.	54	66	67	59	39	80	118	160
16.	53	64	62	50	38	79	116	158
18.	52	63	60	50	38	78	116	154
20.	50	60	58	45	38	76	112	153
24.	49	60	58	44	36	75	108	147
28.	48	57	54	46	36	74	107	146
VII. 2.	47	56	56	48	36	72	105	143
6.	45	54	52	46	36	70	103	140
10.	45	50	52	45	36	70	103	140
14.	45	52	47	45	36	68	101	139
18.	43	49	44	42	36	67	98	137
23.	41	46	50	42	35	65	95	135
28.	42	49	46	44	35	64	93	133
VIII. 2.	41	46	44	44	35	63	91	132
8.	41	46	45	41	34	62	90	130
22.	38	41	36	38	33	58	85	124
Zusam.	1135	1350	1336	972=4793				

TABELLE XLII.

*Reifetemperaturen in Martonvásár im Jahre 1949**Stapel V.*

Monat, Tag	Temperaturen in °C				Höhenschwund in cm			
	50	100	150	167	50	100	150	180
	cm vom Boden gemessen							
V. 30.	68	73	58	—	45	93	140	178
VI. 2.	64	71	70	—	40	87	128	173
4.	62	70	69	—	40	85	125	170
6.	60	69	68	54	40	84	125	167
8.	59	67	69	63	40	82	122	165
10.	57	61	64	65	38	82	119	162
12.	54	63	64	53	38	81	118	160
14.	52	61	63	57	38	80	115	157
16.	50	60	59	49	38	79	115	156
18.	51	59	58	50	38	78	115	154
20.	50	56	56	42	38	76	110	153
24.	45	53	54	43	35	76	110	147
28.	45	53	51	45	35	75	105	145
VII. 2.	44	52	50	44	35	74	107	143
6.	43	49	47	43	35	72	105	140
10.	39	46	49	42	35	68	100	139
14.	43	48	45	46	35	68	99	138
18.	40	46	42	42	35	67	97	137
23.	41	47	43	38	35	67	97	135
28.	42	47	46	36	35	67	95	134
VIII. 2.	43	47	46	42	35	67	94	133
8.	40	45	45	44	35	65	92	131
22.	36	41	40	39	34	63	90	127
Zusam.	1128	1264	1254	935=4581				

TABELLE XLVII.
Reifetemperaturen in Debrecen im Jahre 1949
Stapel V.

Monat, Tag	Temperaturen in °C			Höhenschwund in cm			
	50	100	150	50	100	150	199
	cm vom Boden gemessen						
VI. 2.	59	70	65	—	—	—	198
7.	59	70	66	47	98	146	192
10.	59	69	65	46	96	142	188
13.	55	67	61	45	94	139	185
16.	54	65	56	45	92	136	175
20.	55	62	57	44	90	135	171
22.	52	64	52	43	88	134	166
25.	52	62	50	42	87	134	161
28.	51	53	43	42	87	131	160
VII. 1.	48	52	43	41	86	128	156
4.	46	50	42	41	85	127	152
7.	46	50	41	41	85	126	137
11.	45	50	40	40	84	125	148
13.	47	48	42	40	84	124	145
16.	44	48	44	40	84	123	141
19.	45	49	44	39	83	122	147
22.	42	47	42	39	83	122	146
26.	42	46	40	39	83	121	140
29.	41	44	40	38	82	121	138
VIII. 2.	42	45	41	38	82	120	138
18.	39	40	33				137
Zusammen	1022	1151	1006=3179				

TABELLE XLVIII.
Reifetemperaturen in Keszthely im Jahre 1949
Stapel I.

Monat, Tag	Temperaturen in °C			Höhenschwund in cm			
	50	100	150	50	100	150	180
	cm vom Boden gemessen						
V. 27.	44	48	52	50	100	148	180
28.	43	52	49	50	99	147	178
30.	44	48	50	49	99	145	175
31.	43	48	56	49	99	144	173
VI. 2.	40	48	55	49	98	142	170
4.	40	48	53	49	98	142	168
7.	39	49	49	48	97	138	164
8.	39	46	51	48	96	136	161
9.	38	46	47	47	96	135	158
10.	38	45	48	47	94	134	156
14.	39	44	42	46	92	131	153
17.	35	41	30	46	92	129	150
21.	33	37	37	46	91	129	149
24.	34	36	38	46	90	127	147
27.	31	35	36	46	89	125	146
VII. 25.	28	31	32	46	88	121	142
Zusammen	608	702	725=2033				

Die durch die Phosphorsäuregaben bewirkten Reaktionsveränderungen im Stallmist

In der Tabelle LIV gebe ich die pH Werte an, welche in Durchschnittsmistproben der verschiedenen Stapel des Jahres 1948 kurz nach der Vermischung und den Phosphorsäuregaben gemessen wurden.

TABELLE LIV.
pH Werte im Jahre 1948

Stapel No.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
pH/H ₂ O	8,60	7,80	8,25	8,60	7,15	5,0
» pH/KCl	8,45	7,70	8,25	8,55	7,0	5,0

Aus den Zahlen ist es ersichtlich, dass das Superphosphat in den Stapeln II, V und VI, in welchen es zur Anwendung kam, die pH Werte erniedrigte. Die starke Versäuerung im Stapel VI entstand dadurch, dass in dem zur Untersuchung genommenen Muster zufällig eine grössere Menge Superphosphat vorhanden war.

In Keszthely stellte Dr. L á n g Reaktionsveränderungen in gleichem Sinne fest wie die angeführten. Das Superphosphat bewirkte in jedem Fall eine Erniedrigung der pH Werte.

Wenn wir vor Augen halten, dass das Superphosphat die pH Werte des Düngers — wie ich dies oben erwähnte — *in kleinen Nestern sehr stark erniedrigt* (siehe Abbildung 1.) und in Betracht ziehen, dass diese Erniedrigung nach einigen Tagen nicht nur aufhört, sondern in ein Ansteigen übergeht, so dass die Reaktion selbst stärker alkalisch werden kann findet auch die durch das Superphosphat im Anfange der Gärung bewirkte Temperaturabnahme und kurz darauf erfolgende stärkere Temperaturzunahme ihre Erklärung, *weil die Oxydation, wie bekannt, in saurem Substrat ab-, im alkalischen hingegen zunimmt.*

Die pH Werte nach Beendigung der Reife der im Jahre 1949 in M, D und K vorgenommenen Düngergärungs- und Reifungsversuche sind aus Tabelle LV ersichtlich. Die Messungen wurden in jeder Kammer in vier Proben vorgenommen.

Aus den Zahlen kann man ersehen, dass das Superphosphat (Dünger der Kammern II und III), die pH Werte auch im gereiften Dünger etwas erniedrigte, dass aber diese Erniedrigung anscheinend praktisch keine Wichtigkeit besitzt. Es ist ferner zu ersehen, dass die Ca-Ionen des Rohphosphates (Kammern IV und V) eine geringe Erhöhung der pH Werte bewirkten, was sicherlich einen günstigen Einfluss auf die Qualität ausübte.

Im Jahre 1949 verfolgten wir in allen Versuchen die Änderungen der pH Werte während der Gärung und Reifung in den verschiedenen Kammern, indem wir öfters in verschiedenen Tiefen Messungen vornahmen. Diese in grosser Zahl vorgenommenen Messungen bestätigten eindeutig die weiter oben angegebenen Veränderungen.

TABELLE LV.
pH Werte im Jahre 1949

Stapel No.	I.	II.	III.	IV.	V.
in Martonvásár-Erdőhátpuszta					
	7,55	7,55	6,90	7,70	7,50
	7,50	7,55	6,85	7,60	7,50
	7,60	7,20	6,80	7,60	7,60
	7,58	7,15	6,75	7,50	7,70
in Debrecen-Pallagpuszta					
	7,82	7,43	5,67	7,94	8,05
	8,22	7,43	7,30	7,93	8,13
in Keszthely					
	7,00	6,80	7,00	7,60	7,70
	7,20	6,80	6,80	7,60	7,70
	7,60	6,80	7,40	7,40	7,60
	7,50	7,00	7,50	7,60	7,60

Bei der endgültigen Öffnung der Dünger der verschiedenen Kammern wurden in jenen, die mit Superphosphatgaben vergoren worden waren, mehrere haselnussgrosse, nicht genügend vermischte Superphosphatrete gefunden und diese auf ihren pH Wert, Ammoniakgehalt und Gehalt an kohlensaurem Kalk geprüft. Diese Untersuchungen ergaben stets pH Werte zwischen 6,5—7,4. Ammoniak wurde selbst in Spuren nicht gefunden, hingegen ergaben die Reaktionen stets mehr oder weniger starke Karbonreaktion.

Es konnte also bewiesen werden, dass die nesterweise erfolgende, versauernde Wirkung des Superphosphates schon nach drei—vier Tagen zum mindesten stark vermindert wird, und es konnte durch die Untersuchung der Veränderungen innerhalb grösserer Superphosphatkörner einwandfrei festgestellt werden, dass das Superphosphat tiefgehende chemische Umsetzungen erleidet.

Diese Untersuchungsergebnisse erklären also teilweise die temperaturverändernde Wirkung des Superphosphates und sie stehen mit diesen Temperaturveränderungen im engen Zusammenhang.

Untersuchungsergebnisse der Gärungsgase

Bevor ich die weiteren Untersuchungsergebnisse der verschiedenen Düngerbehandlungsverfahren eingehender diskutiere, will ich im nachstehenden die Ergebnisse jener *informativen Versuche* behandeln, mittels derer ich versuchte, einen Einblick in die Verschiedenheiten des Verlaufes der Düngergärungen zu gewinnen. Es kann nämlich angenommen werden, dass als Resultat der verschiedenen Gärungsverfahren in den verschiedenen Düngerstapeln verschiedene Mengen an Kohlensäure und Ammoniak gebildet werden und dass diese mit den anderen Veränderungen in gewissem Sinne koinzidieren, so dass hiedurch auf die Verschiedenheit der durch Super- und Rohphosphat hervorgerufenen Veränderungen noch weitere Schlüsse gezogen werden können. Selbstverständlich

Wichtige Daten erhalten wir, wenn wir die *Kubikmetergewichte* der Düngerausbeuten im Jahre 1948 berechnen. Diese betragen :

Stapel	Im feuchten Zustand	Trockengewicht
I.	660 kg	500 kg
II.	740 «	440 «
III.	950 «	500 «
IV.	670 «	320 «
V.	600 «	375 «
VI.	660 «	440 «

Die Düngerausbeute der Versuche des Jahres 1949 ist aus nachstehender Tabelle LXVII ersichtlich.

TABELLE LXVII.

Düngerausbeute der Versuche des Jahres 1949

Stapel	I.	II.	III.	IV.	V.
<i>Versuche in Martonvásár-Erdőhátpusztá :</i>					
Frischmist kg	37,30	3796	3806	3796	3796
Gereift kg	2100	2250	2560	2380	2360
Gewichtsverlust %	43,8	40,4	33,3	37,3	37,8
Düngerausbeute %	—	+ 7,1	+22,0	+13,3	+12,4
Kubikmetergewicht kg	677	681	674	793	761
Trockensubstanzgewicht kg	492	636	692	616	637
Gewinn an Trockensubstanz %	—	+29,2	+40,6	+25,8	+29,4
Gewicht d. org. Substanz kg	379	471	512	444	459
Gewinn an org. Substanz %	—	+24	+40	+17	+21
<i>Versuche in Debrecen-Pallagpusztá :</i>					
Frischmist kg	3025	3126	3177	3126	3126
Gereift kg	2140	2470	2520	2435	2588
Gewichtsverlust %	29,2	20,9	20,7	22,1	17,2
Düngerausbeute %	—	+15,4	+17,7	+13,8	+20,9
Kubikmetergewicht kg	649	706	633	714	758
Trockensubstanzgewicht kg	584	741	722	707	775
Gewinn an Trockensubstanz %	—	+15,4	+17,7	+13,8	+20,9
Gewicht der org. Substanz kg	424	519	515	502	550
Gewinn an org. Substanz %	—	+22	+21	+18	+29
<i>Versuche in Keszthely :</i>					
Frischmist kg	3685	3752	3819	3752	3752
Gereift kg	2531	2720	2766	2610	2604
Gewichtsverlust %	31,3	27,4	27,5	30,4	30,6
Düngerausbeute %	—	+7,5	+9,2	+3,1	+3,1
Kubikmetergewicht kg	790	777	674	790	789
Trockensubstanzgewicht kg	539	592	655	621	588
Gewinn an Trockensubstanz %	—	+10,0	+21,5	+15,2	+ 9,0
Gewicht der org. Substanz kg	425	463	500	474	456
Gewinn an org. Substanz %	—	+13	+16	+11	+ 7

Aus *allen* vorhergehenden Tabellen ist es ersichtlich, dass die mit *Phosphorsäure* behandelten Dünger, selbstverständlich in verschiedenem Ausmass, doch

oberflächlichen Betrachtung der Düngersorten die mit Phosphorsäure und ganz besonders *die mit Rohphosphat vergorenen eine wesentlich bessere Qualität aufzuweisen schienen.*

Die während der Gärung und der Reife auftretenden Gewichtsverluste zeigen sich natürlich auch im Zusammenschrumpfen der Stapel. Die Messungen, die wir diesbezüglich vornahmen, fasse ich in nachstehender Tabelle LXVIII zusammen.

TABELLE LXVIII.

Zusammenschrumpfen der Stapel in M im Jahre 1948

Stapel	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Höhe der Stapel bei Beginn der Reifezeit	163	190	176	180	200	187 cm
Höhe der Stapel bei der Ausfuhr, nach Beendigung der Reifezeit	91	131	105	112	136	121 cm
Verlust an Höhe in % ...	44,1	31,0	40,0	37,7	3,20	35,3 %

Um die Analysenergebnisse entsprechend auswerten zu können, möchte ich noch nachstehendes anführen.

Der Wert der Düngemittel wurde bisher hauptsächlich nach der *Wirkung* bestimmt, welche diese *auf den Pflanzenertrag* ausüben. Es kann zwar nicht bezweifelt werden, dass vom Standpunkt des Ertragsgewinnes tatsächlich der *Mehrertrag* die grösste Wichtigkeit besitzt, doch darf auch nicht vergessen werden, dass *die ertragserhöhende Wirkung der Düngemittel nur dann auftreten kann, wenn :*

1. der Boden tatsächlich düngerbedürftig war (im entgegengesetzten Falle kann selbst durch den besten Dünger Ertragsverminderung eintreten),
2. die Düngemittelqualitäten den Bodeneigenschaften angepasst waren und
3. die Witterungsverhältnisse günstig waren.

Wenn diese Vorbedingungen nicht gegeben sind, dann kann die Düngung unwirksam sein und sogar schädliche Wirkungen zeitigen.

Wir dürfen nie vergessen, dass wir *mit den Düngemitteln nicht die Pflanzen, sondern den Boden für die Pflanzen düngen, und dass es der Boden ist, der die Pflanzen ernährt.* Die direkte Düngung der Pflanzen ist nur ausnahmsweise notwendig und wird meistens als Ergänzungsdüngung angewendet. Dies geschieht dann mit Erfolg, wenn die Wurzeln die gegebenen Nährstoffe *kurze Zeit nach dem Ausstreuen leicht erreichen können.* Wenn dies nicht der Fall ist, so werden die Nährstoffe grösstenteils durch die Bodenlebewesen assimiliert oder durch chemische Umsetzungen anderweitig aufgebraucht. So erbrachte ich durch mehrjährige Versuche Beweise dafür, dass z. B. die Phosphorsäure in Böden, welche auch Stickstoffbedürfnis haben, in nach Mais oder Rüben zum Anbaue kommen-

den Weizen *desto grössere Ertragsverminderungen hervorruft, je grösser der Phosphorsäurebedarf des Bodens ist. Die Phosphorsäure erhöht unter solchen Bedingungen die Pentosanwirkung und kommt nur dann — nach den Versuchsergebnissen sehr stark — zur Wirkung, wenn gleichzeitig mit der Phosphorsäure zum mindesten doppelte Mengen an Stickstoffdünger angewendet werden als üblich.*

Es steht zwar unbedingt fest, dass die in den Boden gegebenen Nährstoffe oft auch direkt durch die Pflanzen verwertet werden können, doch muss in erster Linie immer vor Augen gehalten werden, *dass meistens die Bodeneigenschaften und anderweitigen biologischen Gegebenheiten ausschlaggebend die Wirkungen ausüben.*

Dies bezieht sich sowohl auf die Kunst- als auf die organischen Dünger. So stellte R u s c h m a n n fest, dass zum Beispiel der nach K r a n t z vergorene Heissmist, trotz seiner weit besseren Qualität als ein ausgesprochen schlechter Stallmist, auf Böden, die untätig waren, geringere Wirkungen ergab. Diese Wahrnehmung führte sodann dazu, dass zwischen »Bakteriendünger« und »Dünger für Bakterien« ein Unterschied gemacht wurde. Diese Einteilung ist meiner Ansicht nach noch immer nicht genügend, da noch viele andere Gesichtspunkte berücksichtigt werden müssten.

Aus allen diesen Gründen können wir nur dann über den tatsächlichen Wert eines Düngers ein richtiges und zutreffendes Urteil fällen, wenn wir vor allem den »Wirkungswert« des Düngers kennen. Es muss also sowohl die »Wirkungsfähigkeit« als auch die tatsächlich ausgeübte Wirkung separat beurteilt werden.

Die »Wirkung« sehen wir im Freilande in den Unterschieden der Pflanzenerträge beim Vergleich mit irgend einem Standardzustand oder Dünger, während die »Wirkungsfähigkeit« durch chemische, physikalische und biologische Untersuchungen und Versuche festgestellt werden muss.

Diesen Erfordernissen trachtete ich durch die im nachstehenden angeführten weiteren Untersuchungen und Versuchen gerecht zu werden. Jedenfalls muss ich aber auch erwähnen, dass wir aus allen diesen Arbeiten noch immer nicht den tatsächlichen Wert des Düngers bestimmen oder errechnen können, sondern dass wir nur *Vergleichswerte* gegenüber anderen Düngern erhalten. Diese müssen aber auch ausserdem immer auf den angewendeten Versuchsboden bezogen werden, da in anderen Böden eventuell gegenteilige Resultate auftreten können.

Ein Stalldünger wahrhaft guter Qualität muss nachstehenden Bedingungen entsprechen :

1. muss er den Bodenlebewesen das bestentsprechendste Nährsubstrat geben,
2. muss er im Boden vergärend die von den Pflanzen aufnehmbaren Nährstoffe harmonisch, in genügenden Mengenverhältnissen liefern,
3. muss er die wasserbeständige Krümelung — praktisch ausgedrückt, die richtige Reifung des Bodens — sicherstellen und

5. Mitscherlich E. A. (Versuche über die Bewertung des Kalis und der Phosphorsäure des Stalldüngers. Ztschr. f. Pflanzern. 2. 1937) und Sauerlandt (Neuzeitliche Gesichtspunkte der Phosphorsäuredüngung, Die Phosphorsäure. 6. 1937) zeigen klar und deutlich, dass die Phosphorsäuren der Kunstdünger und des Rohphosphates in Gegenwart von Humus stärkere pflanzenphysiologische Wirkungen ausüben.

Dr. Láng G. sagt auf Grund seiner Versuche im Jahre 1948, dass die Verminderung der Stickstoffverluste bei der Vergärung des Stallmistes mit Phosphorsäuregaben und noch mehr die Zunahme der Düngerausbeuten eigentlich weniger Nutzen bedeuten als die *Qualitätsverbesserung des Düngers durch wirkungsstärkere Huminstoffe*.

In weiteren Untersuchungen wurden durch M. Frank folgende Phosphorsäuregehalte gefunden :

TABELLE LXXIV.
Phosphorsäuregehalte in Keszthely im Jahre 1948

Stapel	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Wasserlösliche P_2O_5 mg/100 g	24,3	28,3	30,5	13,0	8,0	10,0	20,0	20,0	12,0
Laktatlösliche P_2O_5 mg in 100 g Trockensubstanz	1565	4470	3400	1460	3587	2786	1908	3018	2849
Gesamtphosphorsäure- gehalt in %	0.23	0.98	1.03	0.30	0.74	1.05	0.22	0.77	1.49

Wie ersichtlich, ist der Gehalt an löslicher Phosphorsäure in dem unter Betonplatten vergorenen Stalldünger (Stapel I, II, III) bedeutend günstiger als in den anderen Stapeln. Es kann auch aus diesen Untersuchungsergebnissen gefolgert werden, dass die Menge der löslichen Phosphorsäure viel mehr durch die Gärungsverhältnisse und den Feuchtigkeitsgehalt des Düngers beeinflusst wird, als durch die Art der zur Gärung verwendeten Phosphorsäure.

Die Zahlen beweisen natürlich auch eine weitgehende Veränderung der Phosphorsäure im Stallmist, und dass es von diesem Standpunkt aus so ziemlich gleichgültig ist, ob wir zur Vergärung des Stallmistes Super- oder Rohphosphat benützen.

Im Falle des Superphosphates kann als erwiesen betrachtet werden, dass es, wenn zum Stallmist zugegeben, seine Wasserlöslichkeit zum grossen Teil einbüsst und dass es, wie Rautenberg fand, zum grössten Teil in kolloide Bindung übergeht. Anders wird aber die Umwandlung vor sich gehen, wenn das Superphosphat während der Vergärung zur Wirkung kommt, da ein Teil desselben unbedingt in organische Bindung übergehen wird.

Obzwar es angenommen werden kann, dass die Phosphorsäure des Rohphosphates während der Gärung und Reife des Stalldüngers grössere Verände-

rungen erfährt und hauptsächlich in organische Bindung übergeht, widmete ich dieser Frage, soweit es mir möglich war, in den weiteren Versuchen und Untersuchungen erhöhte Aufmerksamkeit.

Vor allem wurden die Phosphorsäuregehalte der im Jahre 1949 in den verschiedenen Gärungskammern in den Dünger eingebauten Rohphosphatsäckchen untersucht. Die zur Untersuchung notwendigen Proben wurden aus den in den Dünger eingebauten, Rohphosphat enthaltenden Säckchen, u. zw. aus der obersten Schicht und aus der Mitte, entnommen, da es angenommen werden konnte, dass die direkt mit dem Dünger in Berührung stehenden Schichten grössere Veränderungen aufweisen werden als der innere Teil.

Die Untersuchungsergebnisse in allen drei Versuchsreihen sind aus Tabelle, LXXV zu ersehen.

TABELLE LXXV.

Veränderungen des Phosphorsäuregehaltes des Rohphosphates

P_2O_5 -Gehalt des eingebauten Rohphosphates	31,73%
In Zitronensäure löslich	8,33%
Gehalt an kohlensaurem Kalk	8,25%

Rohphosphatsäckchen in Martonvásár enthielten nach der Gärung und Reife :

in der äusseren Schicht	21,30%	P_2O_5
Kontrolle	19,65%	P_2O_5
Kohlensauren Kalk	13,8 %	P_2O_5
in der inneren Schicht	22,71%	P_2O_5
Kontrolle	22,76%	P_2O_5
Kohlensauren Kalk	14,09%	P_2O_5

Rohphosphatsäckchen in Debrecen enthielten nach der Gärung und Reife :

in der äusseren Schicht	23,35%	P_2O_5
Kontrolle	24,37%	P_2O_5
in der inneren Schicht	25,52%	P_2O_5
Kontrolle	25,28%	P_2O_5

Rohphosphatsäckchen in Keszthely enthielten nach der Gärung und Reife :

in der äusseren Schicht	27,70%	P_2O_5
Kontrolle	27,71%	P_2O_5
in der inneren Schicht	24,87%	P_2O_5
Kontrolle	24,82%	P_2O_5

In Zitronensäure lösliche Phosphorsäure :

In M in der äusseren Schicht	13,48%
Kontrolle	15,01%
in der inneren Schicht	4,05%
Kontrolle	8,81%
In D in der äusseren Schicht	7,75%
Kontrolle	6,88%
in der inneren Schicht	7,26%
Kontrolle	7,25%

pH Werte :

im originalen Rohphosphat	7,5 %
in Martonvásár in der äusseren Schicht	8,3 %
in der inneren Schicht	8,0 %

1. Die Veränderungen, welche das in Säckchen in den Düngerstapeln eingebaute Rohphosphat erlitten hat.
2. Die in nachstehenden Tabellen LXXIX, LXXX und LXXXI angeführten Versuchsergebnisse.
3. Die Ergebnisse der Nitrifikationsversuche, welche in den Abbildungen 17, 18, 19 und 20 dargestellt sind.
4. Die bei der Vergärung mit Rohphosphat erhaltenen grösseren Düngerausbeuten.
5. Die temperaturerniedrigende Wirkung des Rohphosphates auf die Vergärungstemperaturen.
6. Die Ergebnisse der Freilandversuche.
7. Die Löslichkeitsveränderungen.

Wir versuchten ausserdem die Bestimmung der in organischer Bindung vorhandenen Phosphorsäure nach der Methode S. R. Dickmann und E. E. de Turk. (Method of Determination of the org. Phosphorus of soil. Illinois Exp. St. Soil Sc. 1938.) Diese Methode besteht darin, dass im Anfange während kürzerer Zeit die anorganisch gebundene Phosphorsäure mit $\frac{2}{10}$ n Schwefelsäure gelöst wird, dann durch weitere Einwirkung dieser Schwefelsäure, die leicht hydrolysierbare, organisch gebundene Phosphorsäure bestimmt wird, und zum Schluss, nach Oxydierung des Rückstandes mit H_2O_2 , die schwer hydrolysierbare. Diese Methode ist für den Boden und nicht für den Dünger ausgearbeitet und ergab deshalb bei mehrfacher Wiederholung ziemlich verschiedene Werte, so dass sie in diesem Falle ungenau ist. Nachdem aber die Mittelwerte der Untersuchungsergebnisse dennoch einen kleinen Einblick in die Löslichkeitsverhältnisse gestatten, gebe ich in der Tabelle LXXVIII die Durchschnittsergebnisse bekannt.

TABELLE LXXVIII.

Bestimmung der Phosphorsäure nach der Methode von S. R. Dickmann und E. E. de Turk
(Durchschnittswerte mehrerer Versuche)

Düngerprobe aus Stapel	P ₂ O ₅ in mineral. Bindung %	In 2% Zitronens. lösliche P ₂ O ₅ %	Leicht	Schwer	Gesamte organ. P ₂ O ₅ %	Gesamt P ₂ O ₅ %
			hydrolysierbare organische P ₂ O ₅ %			
I.	0,61	0,12	0,21	0,54	0,75	1,36
II.	1,72	1,20	0,32	0,45	0,77	2,49
III.	3,19	1,58	0,25	0,60	0,85	4,04
IV.	2,16	1,40	0,60	0,65	1,25	3,46
V.	1,92	1,64	0,42	0,53	0,95	2,87

Obzwar, wie schon gesagt, die Zahlenergebnisse nur bedingte und hauptsächlich für Vergleiche brauchbare Resultate zeigen, kann aus ihnen nichtsdestoweniger folgendes abgeleitet werden :

quantitative Versuche im Brutkasten angestellt, indem ein bekannter Boden, mit je 2% der verschiedenen Dünger vermischt, im Thermostaten durch 21 Tage bebrütet wurde und nachher die Gehalte an aufnehmbarem Stickstoff und aufnehmbarer Phosphorsäure ermittelt wurden.

Die Ergebnisse der Versuche sind in nachstehenden Tabellen LXXIX, und LXXXI angegeben.

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, dass der Versuchsboden bedeutend geringere Stickstoff- und Phosphorsäurenachlieferungsvermögen zeigte als die gedüngten Böden. Das Phosphorsäurenachlieferungsvermögen des ohne Phosphorsäure vergorenen Düngers betrug im Durchschnitt der zwei Versuche nur 14,3 mg, hingegen zeigten alle anderen Dünger, die mit Phosphorsäure vergoren waren, ein sehr hohes Phosphorsäurenachlieferungsvermögen.

Ähnliche Ergebnisse wurden auch im Jahre 1949 in allen drei Versuchsreihen ergalten. Sie sind aus Tabelle LXXXI zu ersehen. Ein Unterschied zeigt sich nur darin, dass in diesen Versuchen das Phosphorsäurenachlieferungsvermögen der mit Rohphosphat vergorenen Dünger kleiner war. Der Grund hierfür dürfte im ungünstigen Stroh-Exkrementen Verhältnis liegen.

TABELLE LXXXI.

*Ergebnisse mit Düngern des Jahres 1949 auf den der Versuchsstationen
(Dauer des Brutversuches 18 Tage Ergebnisse in mg/100 g)*

Düngerstapel	Keszthely		Debrecen		Martonvásár	
	$\text{NH}_4\text{—N}$ + $\text{NO}_3\text{—N}$	P_2O_5	$\text{NH}_4\text{—N}$ + $\text{NO}_3\text{—N}$	P_2O_5	$\text{NH}_4\text{—N}$ + $\text{NO}_3\text{—N}$	P_2O_5
Boden	2,15	3,50	2,15	3,50	2,15	3,50
I.	2,60	9,45	3,64	12,10	2,70	9,95
I/a	2,94	10,20	3,86	11,60	2,81	8,00
Durchschnitt	2,77	9,84	3,75	11,85	2,76	8,98
II.	1,86	48,70	3,51	45,70	2,96	40,30
II/a	2,42	46,20	3,96	47,40	2,24	45,50
Durchschnitt	2,14	47,50	3,70	46,40	2,25	42,90
III.	2,04	61,60	3,08	67,30	3,16	70,40
III/a	1,81	62,00	3,04	68,50	3,53	74,00
Durchschnitt	1,93	61,80	3,06	67,90	3,35	72,20
IV.	2,50	23,00	3,48	17,20	3,20	11,10
IV/a	2,83	22,40	4,48	20,90	2,80	12,80
Durchschnitt	2,67	22,70	3,98	19,10	3,00	11,95
V.	3,30	16,10	4,75	19,80	5,06	13,90
V/a	2,96	14,10	5,18	18,60	4,52	13,60
Durchschnitt	3,13	15,10	4,97	19,20	4,79	13,75

TABELLE LXXXII.

*Freilandversuche im Jahre 1943**Mit Mais :*

Nach Verfahren 1	5 961 kg Maiskolben per kat. Joch.
« « 2	5 290 « « « « «
« « 3	5 036 « « « « «

Mit Erdäpfeln :

Nach Verfahren 1	16 166 kg per kat. Joch
« « 1	14 893 « « « «
« « 3	15 216 « « « «

Mit Sonnenblumen :

Nach Verfahren 1	2 004 kg per kat. Joch
« « 2	1 686 « « « «
« « 3	2 020 « « « «

Weitere Versuche stellte F. B e k e in der Eszterházaer Pflanzenzuchtanstalt mit Mohn auf Kleinparzellen mit dreifacher Wiederholung an. Die Ergebnisse zeigt Tabelle LXXXIII.:

TABELLE LXXXIII.

Freilandversuche mit Mohn auf Kleinparzellen.

Ohne Phosphorsäure vergorener Stalldünger	1,8 + 0,2 kg
Mit Phosphorsäure vergorener Stalldünger	2,1 + 0,2 «
Ohne Stalldünger mit Super-P und N gedüngt	1,76 + 0,1 «
Mit ohne P vergorenem Stalldünger, aber mit Super-P gedüngt	1,93 + 0,1 «
Ohne Düngung	1,47 + 0,07 «

Die Versuche mit dem in Jahre 1947 vergorenen Düngern misslangen leider, hingegen zeigten die Versuche mit dem im Jahre 1948 in Martonvásár-Erdőhátpuszta vergorenen Düngern folgende Resultate :

TABELLE LXXXIV.

*Freilandversuche in Martonvásár im Jahre 1948**Parzellengrösse 200 Quadratklafter**Unter Zuckerrüben :*

Stapel I. mit Betomplattenbedeckung, ohne Phosphorsäure vergorener Stallmist	1716,4 kg
Stapel II. mit Betonplattenbedeckung mit Superphosphat vergorener Stallmist	1816,2 «
Stapel III. mit Betonplattenbedeckung mit Rohphosphat vergorener Stallmist	1910,0 «

Unter Futterrüben :

Stapel IV. mit Bretterbedeckung, ohne Phosphorsäure vergorener Stallmist	1773,0 kg
Stapel V. mit Bretterbedeckung, mit Superphosphat vergorener Stallmist	2087,0 «
Stapel VI. festgetreten, ohne Bedeckung, mit Superphosphat vergorener Stallmist	2059,0 «

Результаты показывают естественно не абсолютные величины, но несомненно однородную своеобразность.

А именно :

В течение разложения навоза с суперфосфатом возникло, по сравнению с навозом разлагающимся без фосфора незначительное понижение температуры, которое через несколько дней выравнилось и в конце концов привело к повышению температуры. Температуры, показавшиеся во время разложения и во время созревания, были измерены в отдельности. Хотя и невозможно время разложения и созревания точно отделить друг от друга, но я все-таки применил этот способ по причинам целесообразности. Сроком служил тот день, в который навоз больше не прибавлялся.

Кроме измерений температур, я распорядился также производить во время созревания навоза измерения появляющихся осадков, чтобы установить, насколько велики и какие вообще осадки происходят во время различных периодов разложения навоза.

Также как во время периода разложения, так и во время созревания, возникли изменения температуры одинакового направления, при каждом отдельном опыте и в каждом году.

Эти данные приводятся за 1948 год на таблице XXI и за 1949 год на таблице LIII.

Всюду одинаково видно, что суперфосфат производит на развитие температуры во время периодов разложения и созревания в общем повышающее действие, в то время как фосфорит действует на нее снижающее.

Оказывается несомненным, что дозировка различного рода фосфора в навоз имеет влияние на его разложение. Какого рода это влияние очевидно из нижеследующих опытных данных.

Изменение рН величин

По рН величинам зрелого навоза можно заключить, что суперфосфат — при обычных методах измерения рН величин — первоначально снижает эти величины в навозе, по сравнению с навозом, разлагающийся без фосфора в то время как фосфорит их увеличивает.

С методом измерения рН величин по гнездам, как уже мною было упомянуто, было установлено, что в местах соприкосновения суперфосфата с навозом появляются сперва очень сильные, доходящие до рН 3, снижения. После раскрытия штабелей, для установления рН изменений, можно было видеть в местах соприкосновения суперфосфата с навозом, что в гнездах очень скоро образуется щелочный процесс. При опытах в 1949 году, мы имели возможность, при раскрытии штабелей всех трех хозяйств, взять из навоза, обработанного с суперфосфатом, несколько комков суперфосфата, величиной в лесной орех, и их исследовать. Результат исследований был однородным: суперфосфатные комки потеряли свою первоначальную кислотность и показали величины от рН 6.98 до 7.30. Мы также установили, что в этих суперфосфатных комках, величиной в лесной орех, не было и следа аммония, но они содержали карбонаты. Эти данные показывают, что суперфосфат подвергался сильному изменению во время разложения навоза.

Исследование газов, образующихся при разложении

После того, как мы отсасывали, возникшие во время разложения и находящиеся в штабелях под железными колпаками газы в Эрдекате в три различных периоды, точно по 10 литров из под каждого колпака и в них установили присутствие углекислоты и аммония, мы получили величины, которые приведены на таблице LVIII.

По этим величинам видно, что самое большое количество углекислоты происходит из навоза, который разлагается без фосфора и с фосфоритом, а самое меньшее количество аммония происходило, главным образом, из тех камер, где навоз часто поливался водой и навозной жижей и разлагался с фосфоритом.

Из этого можно вывести заключение, что самое большое образование углекислоты происходит от более сильного разложения, а напротив, меньшее количество аммония указывает на более сильное образование новых органических веществ.

Взятие образцов

Весьма трудно получить из навоза такие образцы, по опытным данным которых можно выводить какие-либо закономерности. Несмотря на это, нам удалось и эту проб-

Общее содержание азота и фосфора в зрелом навозе

Общее содержание азота и фосфора в навозах, полученных при разложении навоза в 1948 и 1949 гг., видно из данных таблиц LXIX, LXX и LXXI.

По этим данным видно, что в навозе азот и фосфор неравномерно распределены. Увеличение содержания азота, или же уменьшение потерь в азоте — вследствие действия фосфора — возможно было в 1949 году только установить при опытах в Эрдехате. Зато в 1948 году уменьшения потерь в азоте можно было установить при опытах в Эрдехате и в Кестхей. Но в 1948 году уменьшение потерь в азоте показалось при опытах в Эрдехате и в Кестхей.

Полученные противоположные результаты при опытах в 1949 году в Дебрецен—Паллаге, видимо нужно отнести к тому факту, что тут, к сожалению, навоз в камерах был очень неоднородным и содержал много мусора. Ввиду меньшего количества рогатого скота, здесь ежедневно не удавалось достичь предписанного количества навоза в 150 кг на одну камеру и поэтому к навозу прибавляли мусор. Зато в Кестхей разница становится понятной, если мы обращаем внимание на измерения температур на таблицах по разложению навоза. В Кестхей соотношение между подстилкой и коровьим навозом было весьма неблагоприятным, так как тут коровы находились в коровнике только во время доения. Вначале температуры по разложению поднимались выше 82° и ввиду этой большой температуры возникла дезинфекция, после чего в навозе произошли весьма незначительные изменения. Это подтверждается и тем, как это и явствует из последующих температурных данных, что кестхейский навоз скоро охлаждался.

Действие суперфосфата и фосфоритной муки на содержание азота и увеличение количества навоза.

Из вышеприведенных таблиц видно, что действие фосфора распространяется не только на содержание органических веществ, но и на азотный режим вообще, во время его разложения. Это было исследовано уже многими учеными. Из приведенных в тексте литературных данных Никлевского, Товборга Йенсена, А. Габриэла К. Неринга, М. Шаттнера, Леммерманна, Ярусова и Черновина видно, что большинство из них достигло положительных результатов. Но все они приписывали установленную потерю, в уменьшении содержания азота действию суперфосфата, химическим влиянием и производили опыты с той целью, чтобы примененный суперфосфат, или же другие вещества соединяясь с аммонием навоза, препятствовали испарению.

В нашем случае эти вопросы должны быть оценены иначе и принадлежат к другой области, т. к. мы применяли фосфор не для химических, а для микробиологических целей разложения.

Хотя нет сомнения в том, что во время разложения навоза уменьшение потерь в азоте — вследствие действия фосфора — очень значительное и это действие имеет такую же ценность, как увеличение количества навоза, то все-таки оно имеет второстепенное значение, т. к. с практической точки зрения, главным образом, благодаря влиянию фосфора на процесс разложения, появляющиеся качественные улучшения навоза и образующийся гумус, с большим содержанием азота и фосфора обеспечивают самую большую эффективность.

Необходимо, однако, подчеркнуть, что влияние фосфора на содержание азота и на увеличение количества навоза только тогда может развиваться с наибольшим успехом, если тщательной обработкой навоза содержание влаги последнего остается без изменения и мы во всех отношениях обеспечиваем те предпосылки, благодаря которым делается возможным правильное разложение и созревание навоза. Особую ценность в этом отношении имеют данные Др. Г. Ланга, установленные им при разложении навоза без покрывки.

Действие фосфора на содержание в навозе азота и фосфора, хорошо иллюстрируют, приведенные на таблице LXXII соотношения между С и N также и показанные на таблице LXXIII соотношения между С и Р.

Изменения в минеральных фосфорных соединениях в течение разложения и созревания навоза

Вопросом о действии фосфора и ее изменениях в навозе занимались уже многие ученые. Среди исследований в этом направлении выделяются, упомянутые

в тексте, научные работы *Раутенберга, Зауерланда, Шеффера, Мамченков-Ромачевич-Ферюльской, Самойлова, Герретсена, Каппена, Гаусмана, Ваксмана и Мичерлиха*.

Растворимость содержащейся в навозе фосфора в воде и в лактате, в отношениях произведенных опытов в Кестхей, мы усматриваем из таблицы LXXIV.

Необходимо установить, что растворимость фосфора лучше всего показала в штабелях 1., 2. и 3., при методах разложения навоза с бетонной покрывкой. Количество легко растворяющегося фосфора несомненно обуславливается обстоятельствами созревания навоза, а главным образом, содержанием в нем влаги. Не оказывает влияния на растворимость сам характер фосфора, т. е. растворяется ли фосфор суперфосфата, или фосфорита.

Из опытных результатов по растворимости можно дальше установить изменение формы соединения примешанного к навозу фосфора.

В какой сильной степени это изменение проявлялось, можно было в первую очередь установить из опытных данных содержания мешков, которые были помещены с фосфоритом в штабеля. Результаты этих исследований мы видим на таблице LXXV, по которым можно установить, что содержание фосфора фосфорита, общее содержание которого первоначальное составляло 31,73 %, в наружном слое, соприкасающимся непосредственно с навозом, уменьшилось в значительно большей степени, чем в внутреннем слое. Дальше можно было установить, что не только значительно увеличился фосфор, растворимый в лимонной кислоте, но и содержание углерода в форме углекислоты в фосфорите, который находился в мешках. Содержание фосфора, растворимое в лимонной кислоте, растворимо и в воде и состоит из коллоидно связанных, а возможно и из легко гидролизуемых частей фосфорного содержания.

При раскрытии штабелей и мешков было установлено, что изменилась также структура их содержания. В то время, как природный фосфорит, также в мелко размолотом состоянии, имеет кристаллический характер, фосфат в штабелях имел более аморфный вид и получил темную окраску.

Для исследования микробиологических влияний, *Мелания Франк* произвела опыты, результаты которых показаны на таблицах LXXVI и LXXVII. Прежде всего было установлено, что зрелый природный фосфорит содержал 18.500.000 бактерий на каждый грамм. Дезинфицированный фосфорит показал во время зрелости 2,56—3,56 мг усвояемой фосфорной кислоты, природный фосфорит без прививки 3,22—4,36 м г, а при 18 дневном созревании этого же фосфата в 25 градусном термостате 9,62 мг этой кислоты. Растворимые фосфорные соединения образовались зато в фосфорит, созревающем в течение 18 дней в дистиллированной воде в количестве в 1,1 мг, в таком же фосфате в разбавленной аммиачной воде в 1,18 мг, прививной фосфорит, созревающий в разбавленной аммиачной воде показал 1,95 мг, созревающий в воде и угольной кислоте — 1,82 мг и наконец в прививном и созревающем в воде и угольной кислоте — 2,5 мг.

Суть всей проблемы разложения навоза с фосфором состоит в решении того вопроса, *преобразовывается ли фосфор суперфосфата и фосфорита в органический фосфат и каково качество образовавшегося гумуса.*

То что фосфор суперфосфата в навозе изменяется, доказал уже своими опытами *Рейтенберг*. Вне сомнения также, что это изменение в период разложения и созревания возрастает и принимает другое направление.

Для выяснения этого вопроса, я исследовал возможности растворения фосфорных соединений зрелого навоза в 2,10 п серной кислоте и лимонной кислоте по методу *Диккмманна и де Турка*. Полученные данные содержатся в таблице LXXVIII.

Согласно этому методу, минеральные фосфорные соединения растворяются в 2,10 п серной кислоте. При более продолжительном растворении также растворяется легко гидролизуемые органический фосфор. Содержание трудногидролизуемого, органически связанного фосфора можно доказать после сжигания остатка.

Согласно данным таблицы видно, что фосфор фосфорита в большем количестве соединилась, чем та суперфосфата. Одновременно выявляется и то, что большая часть неорганически связанного фосфора присутствовала в растворимом виде в лимонной кислоте.

В то время, как мы о возможных действиях отдельных видов навоза получаем соответствующие данные для сравнения из опытных результатов химических и лабораторных исследований, выяснение эффекта действия возможно по результатам полевых опытов, или же по данным опытов по созреванию и нитрификации, которые мы поэтому и производили.

Результаты опытов по созреванию

Результаты опытов по созреванию показаны на таблицах LXXIX, LXXX, LXXXI.

По этим данным мы видим, какие изменения произошли в образовавшихся в течение созревания количествах усваиваемого азота и растворимого в лактате фосфора, как суперфосфата, так и фосфорита, в смеси стандартной почвы и 2% навоза и мы можем установить, какие большие изменения на эти величины произвели суперфосфат, а также фосфорит, по отношению к почве без фосфора и к стандартной почве.

Результаты опытов по нитрификации

Результаты этих опытов ~~идут~~ из таблиц LXXX и LXXXI, а также на графике рисунков 17, 18, 19 и 20.

По этим данным видно, что нитрификацию можно производить успешнее всего с навозом, разлагающимся вместе с фосфоритом.

Результаты опытов по созреванию и нитрификации ясно показывают, что действие навозов, разлагающихся с фосфором а среди этих особенно навозы разлагающихся с фосфоритом, далеко превосходят разлагающиеся навозы без фосфора.

Произведенные опыты в Дебрецен—Паллагуста дают основание к выводу весьма ценных заключений. По их результатам можно с уверенностью заключить, что даже в почвах с богатым содержанием фосфора, удобрение навозом, разложенным с фосфоритом, далеко превосходит действие навозов, разложенных без фосфора, на урожайность. И все это можно приписать исключительно лучшему качеству гумуса.

Результаты вышеописанных опытов и исследований, позволяют сделать то определенное заключение, что суперфосфат и фосфорит вызывают в навозе изменения положительного характера в том случае, если мы применяем фосфаты для целей разложения навоза.

Однако, необходимо заметить, что положительных результатов можно достигнуть только тогда, если мы обеспечим: во первых — необходимое содержание влаги для разложения навоза, и во вторых — соответствующее соотношение между соломой и коровьим навозом.

Если эти условия имеются налицо, тогда мы с методом разложения навоза с фосфором, а особенно с фосфоритом, не только в состоянии увеличить с большим успехом плодородность наших почв, чем до сих пор, но также, рационализируя наше производство, обеспечить навсегда естественное последующее образование фосфора в наших почвах.

Согласно данным опытов, увеличение количества навоза по 5 центнеров живого веса скота на 15—20 центнеров за год легко достижимо и если мы еще принимаем во внимание, что эффективность навоза, согласно опытам по созреванию и нитрификации, в большой мере увеличивается, тогда мы не только можем, но и должны советовать продолжить эти опыты в широком масштабе.

Однако, мы также должны заметить, что возрастание количества навозов, а также и их эффективности, делает возможным количество использованного навоза, на единицу площади соответственно сократить и таким образом, при помощи метода разложения навоза с фосфором, делается возможным, при одинаковом количестве скота, ежегодно расширить площадь удобрения на приблизительно 20 проц. и этим повысить урожайность.

Произведенные трехлетние опыты доказывают также что:

1. Температура навоза, разлагающегося с суперфосфатом, выше, а с фосфоритом ниже, чем того навоза, который разлагается без фосфора.

2. Возрастание количества навоза, разлагающегося с суперфосфатом, или же с фосфоритом, больше, чем у навоза, разлагающийся без фосфора.

3. Потери в азоте меньше у навозов, разлагающихся с фосфором чем у навозов, разлагающихся без него.

4. Прибавленные в виде суперфосфата, или же фосфорита, минеральные фосфорные соединения в течение разложения и созревания навоза образуют отчасти коллоиды, отчасти органические соединения, обеспечивая этим больший успех, чем внесенный в почву фосфор суперфосфата, легко растворимый в воде.

5. По данным опытов по созреванию и нитрификации можно установить, что мы получаем, методом разложения навоза с фосфором навоз более сильного действия, чем от навоза, разлагающегося без фосфора.

6. Употребление суперфосфата для метода разложения навоза с фосфором, вместо фосфорита который легче может найти общее распространение, является тогда обоснованным, если имеется мало соломы для подстилки и существует необходимость поднять температуру разложения.

Открытым остается еще вопрос, какое действие имеет навоз, полученный методом разложения с фосфором, в сложной биохимической системе почв различного качества и в какой мере почвы и растения могут использовать питательные вещества навоза и гумусовые качества.

Для изучения этих вопросов производятся опыты во всех трех опытных хозяйствах и путем вегетационных опытов.

Достигнутые до сих пор результаты полевых опытов, дают возможность надеяться на весьма хорошие успехи в будущем.

FERMENTATION OF STABLE MANURE WITH PHOSPHATE

By

Lajos Kreybig

Summary

In 1919, in the precincts of the village Csécs in the county Abauj, I began experiments with ammonium sulphate, superphosphate and potassium salt, on hand of the old theories about nutrient replacement, with the application of the nitrogen-phosphorus-potassium combinations and manure amounts then in use. These experiments were carried out on small plots, 100 sq metres in extent, with extraordinary care, in wheat succeeding maize, and were repeated several times. The results of these experiments were in striking contrast to those to be expected according to the theory of plant nutrition.

Both ammonium sulphate and superphosphate, in general, decreased harvest results. Large-scale fertilizing showed, unfortunately, the same results. In short, fertilizing was here a complete failure that year.

In order to clear up the reasons of this phenomenon I took soil samples and examined them with a Czech colleague in the laboratory of the former Agricultural High School in Kassa. We ascertained that these soil samples were rich in raw mineral nutrients, nitrogen, phosphorus and potassium. Besides, we also established that their acidity is high.

On hand of the results of these examinations, I started liming experiments in 1920 and 1921, which yielded excellent results. Here I did not concern myself with fertilizing any more.

In 1922, on taking over the control of the farm of Cserhátsurány in the county of Nógrád, I heard from the former proprietor that in his experience superphosphate did not yield good results but when using Thomas-meal the results obtained were excellent. Therefore, I began to study on this farm — which for the most part had also rather acid forest soils — the conditions of the effectiveness of fertilizers. With nitrogen I finished fairly quickly because it was soon evident that it yields, in general, far better results than phosphate, especially after unsatisfactory preceding crops. But it became also evident that alkaline phosphate, (in that period only Rhenania phosphate could be obtained) in effect asserts itself better, moreover it is practically the only effective substance for I could not obtain results with superphosphate.

In 1925, when setting up a soil biological laboratory, licensed by the State, I began to study the question of phosphate in three directions among others, and endeavoured to obtain supporting data by carrying out investigations partly in the chemical, partly in the microbiological and plant physiological fields.

These investigations and experiments proved to be successful in several fields because I succeeded in obtaining proofs that the water soluble phosphate of superphosphate loses its solubility to a considerable extent in the soil; it does not resolve evenly in

nevertheless a sufficient regularity to deduct suitable conclusions by comparison. In the manures fermented in different ways, the characteristics in contrast to superphosphate, resp. raw phosphate — taking into consideration those fermented without phosphate as well — are easily discernible.

Manure yields for the year 1949, calculated from the analytical data, are presented in Table LVII.

These clearly indicate that the changes in manure yield, both in their natural state and calculated on the basis of dry substance and organic matter, possess the same characteristics as stated in 1947 and 1948.

Therefore, it is certainly true that the fermentation of manure with superphosphate, as well as with raw phosphate, increases manure yields. The biggest quantity of manure yields as well as the best quality of manure can be achieved by assuring in the raw manure a proper proportion of straw and excrements and by taking care that the manures should be sufficiently damp. Under such circumstances, fermentation of manure with phosphate — both with superphosphate and raw phosphate — can yield a manure gain of thirty per cent. or more. It should be also mentioned that in the case of raw phosphate the manure gain is assured by the characteristic positive difference of volume weight. The data of Table VIII. indicate the humidity content of ripe manures which served as a basis of calculations.

With regard to the fact that the highest temperature occurred in the manures fermented with superphosphate, it is naturally here that the greatest loss of weight should have occurred not only in consequence of the greatest extent of decomposition of organic matter but also as a result of the greatest amounts of losses on account of evaporation. Instead, exactly the opposite happened, both in 1947 and 1948 and 1949, taking a uniform shape in all experiments. In manure stacks fermented with raw phosphate there is a different situation in the opposite sense. We found that in these there occurred a decrease in temperature as compared to the other stacks of manure; consequently, the least amount of water should have evaporated, which was not the case. On the other hand, their volume weight was the greatest of all.

Table LXVIII. shows the reductions in volume in the fermentations in 1948. The same data for 1949 can be seen in the tables of fermentation temperatures.

This leads us to the conclusion that both superphosphate and raw phosphate — apart from the well-known microbiological processes of decomposition — facilitate chiefly the processes of forming new organic substances. This explains the manure gain, manifesting itself especially in a considerable improvement of the quality of the manure.

Total Nitrogen and Phosphorus Content of Ripe Manures

Data relating to the total nitrogen and phosphorus content of manures obtained in the course of the fermentation of manure in 1948 and 1949 are presented in Tables LXIX., LXX. and LXXI.

These data show that the distribution of both the nitrogen and the phosphorus content in the manures is uneven. Nitrogen gain resp. a decrease of nitrogen losses as a result of phosphorus addition could be observed in 1949 only in the experiments carried out at Erdőhat. In 1948, on the other hand, a decrease of nitrogen losses was apparent in both the experiments at Erdőhat and at Keszthely.

The opposite result at Debrecen-Pallag in 1949 was probably due to the fact that the manure deposited at the experimental stations was unfortunately very uneven and contained a great amount of waste. Namely, on account of the smaller number of cattle, they could only ensure the prescribed amount of 150 kg of manure daily per station by adding all kinds of waste. At Keszthely, on the other hand, the difference becomes easily comprehensible when considering the data of the measurements of temperature in the terms of the tables of fermentation. At Keszthely, the initial temperature of fermentation rose above 82 centigrades since the proportion of litter straw and excrements was extremely unfavourable (the cows were in the stable only during the milking period). This high temperature resulted in a strong disinfection. In consequence, the processes of transformation in the manure became apparent only to a very slight degree. This is also proved by the fact that the manures at Keszthely cooled down very soon, as demonstrated by the data of temperatures at later periods.

At the undoing of the manure stacks and the opening of the little sacks it could be also observed that the structure of their content changed as well. While the original raw phosphate — even in its finely ground state — showed a crystalline appearance, the raw phosphate transformed in the manure stack had a rather amorph shape and was of a darker colour.

The solubility produced in raw phosphate by microbiological effects has been studied by Melanie Frank. The results of her experiments are presented in Tables LXXVI. and LXXVII. First of all, it was found that the ripened raw phosphate contained 18 500 000 bacteria per gram. Disinfected raw phosphate yielded during the course of ripening 2,56—3,56 mg soluble phosphorus, while raw phosphate — without vaccination — yielded 3,22—4,36 and vaccinated raw phosphate 9,62 mg, during a ripening process lasting eighteen days, at a thermostat of 25 centigrades. On the other hand, in raw phosphate fermented with distilled water 1,1 mg of soluble phosphate was produced after 18 days of ripening; raw phosphate ripened with water containing diluted ammonia produced 1,18 mg; raw phosphate ripened with water containing diluted ammonia and vaccinated produced 1,95 mg; ripened with water and carbonic acid 1,82 mg, and finally, raw phosphate ripened with water and carbonic acid and vaccinated produced 2,5 mg soluble phosphate.

Otherwise, the whole problem of the fermentation of manure with phosphate is summarized in the question whether the phosphorus of superphosphate and raw phosphate is transformed to organic phosphate and what type of humus is produced thereby.

The fact that the phosphorus of superphosphate is transformed in the manure has already been proved by Rautenberg's simple experiments. During the course of fermentation and ripening this transformation doubtlessly increases and takes another course.

To obtain some information as to the course of the transformation of raw phosphate, we examined — by the method of Dickmann and De Turk — the relations of solubility, in 0,2 N sulphuric acid and citric acid, of phosphates contained in ripe manures. The results obtained by this examination are demonstrated by the data of Table LXXVIII.

According to this method the phosphorus present in mineral form becomes soluble in 0,2 N sulphuric acid, while on carrying on the solution for a prolonged period, the easily hydrolysable organic phosphorus becomes soluble as well. Phosphorus of organic bond which is hard to hydrolyse, is obtained and determined after ignit the remainder.

The data of the above-mentioned Table reveal that a greater part of raw phosphate than superphosphate has been turned to organic bond. It is also apparent that the greatest part of phosphorus in inorganic bond was present in the state when soluble in citric acid.

While the results of the chemical and biological laboratory investigations yield data suitable for comparison with regard to the effectiveness of manures, the effect of manures can be determined either from the results of field experiments or from data obtained by laboratory incubation, and nitrification experiments. To this end we carried out ripening and nitrification experiments as well.

Incubation

Results of Ripening Experiments

The results of the ripening experiments are demonstrated by the data of Tables LXXIX., LXXX. and LXXXI.

The above data reveal the course of the changes taking place in the quantities of phosphate, soluble in nitrogen and lactate, of both superphosphate and raw phosphate during the process of ripening produced by the mixing of a standard soil with 2 per cent. of manure. We also found that both superphosphate and raw phosphate effected immense changes in these values as compared to the soil without phosphorus and the standard soil.

Results of the Nitrification Experiments

The results of these experiments are presented in Tables LXXX. and LXXXI. and the graphs of Figs. 17., 18., 19. and 20.

These results prove that nitrification was most satisfactorily ensured by manures fermented with raw phosphates.

Consequently, both the results of the incubation experiments and those of the nitrification experiments show without exception that the effectiveness of manures fermented with phosphate — and among these particularly the effectiveness of manures fermented with raw phosphate — greatly surpasses the effectiveness of manures fermented without phosphate.

The results of the experiments carried out at Debrecen-Pallagpuszta lead us to conclusions of outstanding importance. It can be clearly stated that the effectiveness of manure fermented with raw phosphate surpassed that of the manure fermented without phosphate even in soils rich in phosphorus. This fact can only be attributed to the superior quality of microflora.

The results of the experiments and investigations reviewed above show without exception that superphosphate and raw phosphate produced favourable changes in the manures in the case when phosphates were applied for the purpose of fermentation.

It should be stated, however, that these results can only develop to the fullest extent when

1. we ensure the humidity content necessary to the useful fermentation of manures,
2. we pay particular attention to maintain a suitable proportion of straw and excrements in the raw manure.

When these conditions are adhered to, the method of the fermentation of manures with phosphate, and particularly with raw phosphate, enables us to increase the fertility of our soils to a larger extent and with more promising results than was hitherto possible, while at the same time we can lastingly ensure the natural phosphorus-regenerating capacity of our soils by greatly improving our production in a less expensive way.

According to the results of our experiments, we can increase manure gain yearly by 15—20 q per animal and if we take into consideration that according to the ripening and nitrification experiments the effectiveness of manures increases to a very large extent, then their further testing in a wide field can and should be advised by all means.

We should also take into consideration, however, that both the manure gains and the increase in effectiveness enable us to decrease the amount of manure hitherto used per territorial units to a suitable extent and thus — with the aid of the method of fermentation of manure with phosphate — be able to manure approximately 20 per cent. more soil yearly, while the number of cattle remains the same and apart from this we shall still be able to increase our crops.

In conclusion, the experiments and investigations carried out for a period of three years amply testify that

1. the temperature of manure fermented with superphosphate is higher, while that of manure fermented with raw phosphate is lower than that of manure fermented without phosphate ;
2. the amount of manure gain of both the manures fermented with superphosphate and raw phosphate is greater than that of manures fermented without phosphate ;
3. the loss of nitrogen during the course of fermentation and ripening of manures fermented with phosphate is less than that of manures fermented without phosphate ;
4. the application of mineral phosphorus contained in both superphosphate and raw phosphate — being transformed during the course of fermentation and ripening into partly colloidal form, partly organic bond — ensures better results than the water soluble phosphorus in of superphosphate added to the soil ;
5. the results of both the ripening and the nitrification experiments prove that manures obtained with the method of fermentation with phosphate achieve a greater effectiveness than manures fermented without phosphate ;
6. the application of superphosphate for purposes of manure fermentation is advisable instead of raw phosphate — generally to be more preferred — in the case when little straw is used for litter and it is necessary to increase the temperature during fermentation.

It is still to be studied how the manures gained by the method of fermentation with phosphate behave in the complicated biochemical system of soils with different qualities, and how the soil and the plants utilise the nutrients and humus types contained in the manures.

Experiments are in progress on all three experimental farms of investigate these questions. The problem is also studied by pot experiments.

The results of field experiments carried out to this date indicate that we can hope to obtain very favourable results.

Les Acta Agronomica paraissent en russe, français, anglais et allemand et publient des mémoires du domaine des sciences agronomique.

Les Acta Agronomica sont publiées sous forme de cahiers qui seront réunis en volumes de 300 à 500 pages. Il paraît, en général, un volume par an.

Les manuscrits, autant que possible écrits à la machine, doivent être envoyés à l'adresse suivante :

Acta Agronomica, Budapest, 62, Postafiók 440.

Toute correspondance doit être envoyée à cette même adresse.

Le prix de l'abonnement est 60 forints par volume.

On peut s'abonner dedans du pays à l'éditeur »Akadémiai Kiadó« (Budapest, V., Alkotmány-utca 21. Compte-courant 02-878-111-48) à l'étranger à l'entreprise de commerce extérieur des livres et journaux »Kultúra« Budapest, VIII., Rákóczi-út 5. Compte courant No. 45-790-057-50-032) ou chez tous les représentants ou dépositaires.

The Acta Agronomica publish papers on agronomical science, in Russian, French, English and German.

The Acta Agronomica appear in parts of various size, making up volumes of 300—500 pages. On the average, one volume is published per year.

Manuscripts should, if possible, be typed and addressed to :

Acta Agronomica, Budapest 62, Postafiók 440.

Correspondance with the editors or publishers should be sent to the same addresse.

The rate of subscription to the Acta Agronomica, is 60 forint a volume. Orders may be place dat home with »Akadémiai Kiadó« (Budapest, V., Alkotmány-utca 21. Account No. 02-878-111-48) abroad with »Kultúra« Foreign Trade Company for Books and Newspapers (Budapest, VIII., Rákóczi-út 5. Account No. 45-790-057-50-032) or with representatives abroad.

Die Acta Agronomica veröffentlichen Abhandlungen aus dem Bereiche der agronomischen Wissenschaften in russischer, französischer, englischer und deutscher Sprache.

Die Acta Agronomica erscheinen in Heften wechselnden Umfanges. Mehrere Hefte bilden einen Band von 20—30 Bogen. Im allgemeinen erscheint jährlich ein Band.

Die zur Veröffentlichung bestimmten Manuskripte sind, möglichst mit Maschine geschrieben, an folgende Adresse zu senden :

Acta Agronomica, Budapest 62, Postafiók 440.

An die gleiche Anschrift ist auch jede Korrespondenz, bestimmt für die Redaktion und den Verlag zu senden.

Abonnementspreis pro Band 60 Forint. Bestellbar für das Inland bei dem Verleger »Akadémiai Kiadó« (Budapest, V., Alkotmány-utca 21. Bankkonto Nr. : 02-878-111-48), für das Ausland bei dem Buch- und Zeitungs- Aussenhandels- Unternehmen »Kultúra« (Budapest, VIII., Rákóczi-út 5. Bankkonto Nr. : 45-790-057-50-032) oder bei seinen Auslandsvertretungen und Kommissionären.

Ára : 28,— Ft

Akadémiai kiadó (Budapest, V., Alkotmány-u. 21.) Felelős Mesttyán János

Akadémiai nyomda Budapest, V., Gerléczy-u. 2. — 13025/51. — Felelős vezető : ifj. Farkas Ferenc

ACTA AGRONOMICA

ACADEMIAE SCIENTIARUM HUNGARICAE

ADIUVANTIBUS

Z. FEKETE, B. GYÖRFFY, A. HORN, I. OKÁLYI, K. PÁTER
I. RÁZSÓ, K. SEDLMAYR, G. UBRIZSY, I. VÁGSELYEI

REDIGIT

A. SOMOS

TOMUS I.

FASCICULUS 2.



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
BUDAPEST, 1951

ACTA AGR. HUNG.

Im Jahre 1922 übernahm ich die Leitung eines anderen Gutes bei Cserhát-surány im Komitate Nógrád, dessen Böden ebenfalls verschieden stark podsolisierte Tonböden waren.

Zusammen mit Peter Treitz untersuchten wir eingehend die Böden dieser Wirtschaft, wobei ebenfalls Kalkbedarf und ziemlicher Reichtum an Nährstoffkapital festgestellt werden konnte. Der frühere Besitzer des Gutes hatte ausserdem stellenweise gute Wirkungen mit Thomasmehl festgestellt. Kalibedarf lag nicht vor, hingegen waren meistens gute Wirkungen mit Kalkstickstoff und Salpeter erzielt worden.

Versuche, die ich sofort nach Übernahme der Wirtschaft unter Anwendung von Thomasmehl und Rhenania-, sowie Superphosphat unter verschiedenen Pflanzen durchführte, ergaben sehr verschiedene Resultate, so z. B., dass infolge *einseitiger Gaben an Phosphorsäure in nach Mais und Rüben angebautem Weizen einwandfrei grössere Ertragsverringerungen festgestellt werden konnten*. Im übrigen wurden *bedeutend* bessere Wirkungen mit Thomasmehl und Rhenanaphosphat als mit Superphosphat erzielt.

Über diese Versuchsergebnisse pflegte ich einen regen Gedankenaustausch mit A. v. Sigmund und P. Treitz, als dessen Folge ich ein Laboratorium errichtete, in welchem wir die Böden des Gutes eingehend untersuchten und bestrebt waren, die Ursachen der verschiedenen Versuchsergebnisse aufzuklären. Vor allem wurden die Reaktionsgegebenheiten und der Kalkzustand der Böden untersucht, wobei festgestellt wurde, dass besonders die gegen Norden neigenden Hänge stärker versauert und kalkbedürftig waren. Auf Grund der Untersuchungsergebnisse wurden sämtliche Böden mit den nötigen Kalkmengen gedüngt, so dass die Verhältnisse des Gutes bis zum Jahre 1926 in dieser Beziehung eine entsprechende Ordnung erfuhren.

Die weiteren Arbeiten bezogen sich hauptsächlich auf die Beobachtung und Regelung der Stickstoff- und Phosphorsäureverhältnisse der verschiedenen Schläge.

Die Stickstofffragen konnten ziemlich rasch aufgeklärt werden, da es sich sehr bald zeigte, dass das Stickstoffnachlieferungsvermögen der Böden einer starken Verbesserung bedurfte. Ganz besondere Wirkungen zeigte die Stickstoffdüngung nach Mais und Rüben, was seine Erklärung in der Pentosanwirkung der Wurzelrückstände findet.

Über diese Versuche und ihre Ergebnisse, sowie über die Folgerungen, die aus ihnen gezogen werden konnten, berichtete ich im Buche »Die Bedingungen der Wirtschaftlichkeit der Handelsfüngemittel« Verl. Pail. Parey. 1929.

In grösserer Menge wandte ich noch Stickstoffdüngemittel in jenen Schlägen an, in welchen ich rohes Stroh als organische Düngung zur Anwendung brachte. Die Ergebnisse waren günstig.

Eine bedeutend schwierigere und eingehendere Bearbeitung erforderte die Bestimmung der zur Anwendung kommenden Phosphorsäurekünstdünger, sowie die Aufklärung ihrer Anwendungsbedingungen.

Die Phosphorsäuredüngungsversuche ergaben vor allem eindeutig, dass der P-Nährstoffzustand der verschiedenen Schläge — ebenso wie der N-Bedarf — oft schon in kurzer Zeit grösseren Veränderungen ausgesetzt waren. Diesbezüglich schrieb ich bereits im Jahre 1928 in der Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde, Teil B. Bd. VII. :

»Es scheint mir, dass in gewissen Fällen die Änderung des P-Bedarfes in der Natur in ziemlich kurzer Zeit stattfinden kann, so dass ein Schlag, welcher evtl. nach allen Arten von Untersuchungen P-Bedarf zeigte, nach günstigen Bearbeitungsverhältnissen und bei günstigem Klima auf P keine oder nur geringe Ertragserhöhung aufwies. Ebenso scheint es vorkommen zu können, dass in der Natur Böden, welche keinen P-Bedarf zeigten, infolge schlechter Witterungsverhältnisse oder nicht entsprechender Bearbeitung auf Phosphorsäure doch etwas reagieren. Dies führe ich auf Grund vielseitiger praktischer Erfahrung an und bedarf dies natürlich weiterer und vieler Beobachtungen. Der Gefässversuch wird uns in dieser Hinsicht nur schwer Aufklärung geben.«

Alle diese Versuche ergaben ferner, dass das Superphosphat nur in denjenigen Böden entsprechende Ergebnisse sicherte, wo in den pH Messungen in Wasser und n KCl die durch leichtbewegliche Fe- und Al-Ionen hervorgerufenen Differenzen kleiner waren als 0,2, also dort, wo nur *geringe Austauschaziditäten* zu verzeichnen waren, wie dies aus den Versuchsergebnissen der Tabelle I. zu ersehen ist. Diese Versuche wurden durch die ungarische Pflanzenversuchstation amtlich durchgeführt, um den Zusammenhang der Wirkung mit den Austauschaziditäten, auf die ich hingewiesen hatte, zu kontrollieren.

TABELLE I.

Ort des Versuches	pH Wert des Bodens		Differenz	Mehrertrag pro kat. Joch mit		Frucht	Anmerkung
	H ₂ O	KCl		Super-	Rhena- phosphat		
Dánszentmiklós	6,85	6,78	0,07	69 kg	73 kg	Weizen	Super-P. wirkte besser
Dunaföldvár	6,6	6,5	0,1	162 kg	130 kg	Weizen	
Nyíregyháza	7,8	7,7	0,1	296 kg	238 kg	Weizen	
Dombegyháza	6,96	6,77	0,19	32,5 q	23,5 q	Z. Rübe	
Szilfamajor	6,7	6,5	0,2	80 kg	5 kg	Weizen	Wechselnde Wirkung
Ercsi	8,2	8,0	0,2	45 kg	28 kg	Weizen	
Drávatamás	6,4	6,1	0,3	252 kg	139 kg	Weizen	
Farkasdombpusztá	6,6	6,3	0,3	4 kg	133 kg	Weizen	
Békéscsaba	6,9	6,5	0,4	393 kg	229 kg	Weizen	
Belsőkamárás	7,14	6,72	0,42	85 kg	158 kg	Weizen	Rhenania-P. wirkte besser
Kalocsa	7,73	7,24	0,49	41,5 q	42,5 q	Z. Rübe	
Lepsény	8,14	7,48	0,56	178 kg	270 kg	Weizen	
Nagyköllced	5,59	4,70	0,89	151 kg	227 kg	Weizen	
Somogytar	6,8	5,9	0,9	216 kg	445 kg	Weizen	
Nagyköllced	5,83	4,76	1,06	80 kg	132 kg	Weizen	

Diese Ergebnisse zeigen klar und deutlich, dass die *Bewertung der Düngemittel nach ihrer Löslichkeit in der Praxis oft nicht bestätigt wird*, dass also der *Wert derselben nicht durch ihre Wasserlöslichkeit, sondern durch ihre Wirkung bestimmt wird*, und dass die *Wirkung durch die Bodeneigenschaften grundlegend beeinflusst wird*.

TABELLE III.
Untersuchungsergebnisse der frischen und gereiften Stalldünger

Dünger	pH		Asche %	Gesamtnährstoffe				Aufnehmbare Nährstoffe				
				P ₂ O ₅ %		K ₂ O %		H ₂ -N	NO ₃ -N	NH ₄ + NO ₂ -N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	H ₂ O	KCl	N %	Tr. Subst.	Asche	Tr. Subst.	Asche					
mit P ₂ O ₅	5,36	5,36	1,08	0,565	2,30	0,634	2,59	7,58	2,27	9,85	390	0,20
	5,50	5,50	—	—	—	—	—	8,40	2,72	11,12	446	0,22
	5,43	5,43	—	—	—	—	—	7,99	2,50	10,49	418	0,21
Durchschnitt												
ohne P ₂ O ₅	8,10	8,10	0,86	0,227	2,12	0,905	8,43	4,78	13,10	17,88	80	0,30
	8,00	8,00	—	—	—	—	—	7,25	11,75	19,00	90	0,26
	8,05	8,05	—	—	—	—	—	6,0	12,42	18,44	89	0,28
Durchschnitt												
mit P ₂ O ₅	8,09	8,03	0,777	3,28	13,58	0,98	4,08	71,13	4,15	75,28	361	0,64
	8,00	8,00	0,847	4,26	7,87	2,36	4,39	68,40	2,89	71,29	352	0,67
	8,05	8,02	0,812	3,77	10,73	1,67	4,24	69,77	3,57	73,29	357	0,66
Durchschnitt												
ohne P ₂ O ₅	8,05	8,05	0,756	1,08	3,51	0,90	2,95	92,29	3,08	95,37	171	0,79
	8,00	8,00	0,693	0,58	2,18	0,97	3,66	100,52	2,40	102,92	164	0,80
	8,03	8,03	0,725	0,83	2,85	0,94	3,31	96,41	2,74	99,15	168	0,80
Durchschnitt												

S t a l l d ü n g e r

F r i s c h e r

G e r e i f t e r

Aus den Zahlen kann folgendes ersehen werden :

1. Die pH Werte des frischen Düngers zeigen, dass das Superphosphat zu Beginn nesterweise sicherlich stark versauernd wirkte, welch saurerer Zustand aber im reifen Dünger gänzlich verschwand und dieselben Reaktionen auftraten wie in dem Dünger, welcher ohne Phosphorsäure behandelt worden war. Die saure Reaktion übte, aus den Bakterienzahlen der Tabelle IV. zu urteilen, auf diese keine schädlichen Einflüsse aus. Sie erhöhte die Zahl der nitrifizierenden und verminderte die Zahl der zellulosezersetzenden Bakterien.

2. Aus den Untersuchungsergebnissen der Kohlensäureproduktion kann ersehen werden, dass diese in dem mit Superphosphat vergorenem Dünger grösser war als in dem ohne Superphosphat vergorenem. Die Phosphorsäure hat also die Kohlensäureproduktion um ca. 35—40 % erhöht.

3. Der Gesamtgehalt an Nährstoffen zeigt einen grösseren Gehalt an Stickstoff als üblich, sowohl in dem mit, als jenem ohne Phosphorsäure vergorenen Dünger. Die Erklärung hiefür ist in diesem Falle die, dass das Superphosphat einen Teil des Stickstoffes festgelegt hat und dass der Dünger schon in frischem Zustand stickstoffreicher war. Der *Stickstoffverlust* bewegte sich zwischen 15—20 %, war also geringer, als dies gewöhnlich der Fall ist. Ein grosser Vorteil ist, dass der mit Phosphorsäure vergorene Dünger um rund 0,1 % mehr Gesamtstickstoff enthielt, was in diesem Falle ca. 12 % Stickstoffersparnis bedeutet.

4. Als äusserst günstig erweist sich natürlich der grössere Gehalt an Gesamtposphorsäure.

Der Phosphorsäuregehalt zeigt, dass in dem mit Superphosphat vergorenen Dünger ca. 10 % des Gesamtposphorsäuregehaltes in aufnehmbarem Zustande vorhanden war. Die Bindungsform der P_2O_5 kann sehr verschieden sein. Auf diese Frage komme ich noch später eingehend zurück. Es kann aber schon in diesem Falle aus den Zahlen ersehen werden, dass zur Bindung der 361 mg P_2O_5 in dem mit Phosphorsäure vergorenen Dünger 215 mg, hingegen zu den 352 mg nur 210 mg Ammoniumstickstoff notwendig sind. Nach den Untersuchungsergebnissen waren in dem mit P_2O_5 vergorenen Stalldünger 75,28 mg, in jenem ohne P_2O_5 vergorenen 71,29 mg Ammoniumnitrogen vorhanden. Dies zeigt, dass der grösste Teil der von den Pflanzen aufnehmbaren Phosphorsäure nicht mit Ammoniak gesättigt war. Dieser Teil der Phosphorsäure dürfte wahrscheinlich kolloid und organisch gebunden gewesen sein.

In dem ohne Phosphorsäure vergorenen Stalldünger waren zur Bindung von 171 mg löslicher P_2O_5 102 mg, zur Bindung von 161 mg hingegen 97 mg Ammoniakstickstoff notwendig. Hingegen sehen wir in dem ohne P_2O_5 vergorenen Dünger bei 102 mg 95,37 mg und bei 97 mg 102,92 mg Ammoniakstickstoff, was zeigt, dass in diesem Falle fast der ganze Gehalt an löslicher Phosphorsäure durch Ammoniak neutralisiert war.

In welcher Form die nicht durch Ammoniak gebundene, überschüssige Phosphorsäure gebunden ist, wissen wir vorläufig noch nicht. Es kann aber

Im Stapel III. wurde versuchsweise auf Anraten von J o s e f N i z s a l o v s z k y Rohphosphat statt Superphosphat angewendet, um zu ermitteln, ob das Rohphosphat nicht ebenfalls günstige Veränderungen während der Gärung und Reifung des Düngers erfährt.

Die Versuche in Keszthely erfolgten ausser den wie in M angegebenen noch in drei weiteren Stapeln, die ungedeckt angelegt und nicht festgetreten wurden. Statt Rohphosphat wurde in Keszthely in den Stapeln III., V. und IX. rohes Knochenmehl verwendet. Ansonsten wurde getrachtet, die Vergärungen gleich wie in M durchzuführen.

Als Betonbeschwerung wurden per m² je vier Stück 25 kg schwere Betonplatten, wie auf Abbildung 4 ersichtlich, angewendet. K. K o l b a i und D r. G. L á n g erbrachten nämlich den Beweis, dass die angeführte Beschwerung des Stalldüngerstapels bedeutende Vorteile bezüglich der Qualität und der Ausbeute an vergorenem und gereiftem Stalldünger ermöglicht.

Die einzelnen Stapel wurden auf 2 × 3 m = 6 m² Grundfläche aufgebaut. Als Grundlage wurden für jeden Stapel je 100 kg Stroh behufs Aufsaugung der Sickersäfte aufgeschichtet.

Als Dünger wurden in M die in jedem Stapel täglich gleichmässig vermischten und gewogenen Dünger sämtlicher Tiere verwendet. In K hingegen wurde nur der Dünger des Kuhstalles (ebenfalls täglich) in gleichen Mengen aufgearbeitet.

Die täglichen Dünger- und Kunstdüngergaben, sowie das zur Anfeuchtung täglich eventuell gegebene Wasser in K sind in Tabelle VIII/a angeführt.

Ebenso zeigen die Tabellen IX—XIV. die täglichen Dünger- usw. Gaben in M, wobei in den Tabellen auch noch die Temperaturmessungsergebnisse angeführt sind.

In M wurden im Jahre 1948 folgende Düngermengen vergoren :

Aus dem Kuhstall	4123 kg
Aus den Zugviehstallungen	3048 «
Aus dem Schweinestall	1161 «

Zusammen 8332 kg Rohmist

und 260 l Wasser.

Jeder einzelne Stapel erhielt also insgesamt 8592 kg Rohmist und Wasser zusammen.

In K hingegen wurde jeder einzelne Stapel aus zusammen 5830 kg Rohmaterial aufgebaut (Siehe Tabelle VIII/a).

Ausser dem Rohmist und Wasser erhielten in M die Stapel II., V. und VI. je 209,5 kg Superphosphat, Stapel III. 209,5 kg Rohphosphat, während in K die Stapel II., V. und VIII. je 167,75 kg Superphosphat, die Stapel III., VI. und IX. je 167,75 kg rohes Knochenmehl zugemischt bekamen.

Im Jahre 1949 wurden, wie schon gesagt, auf Grund der Ergebnisse der Versuche des Jahres 1948 neuerliche Versuche angestellt, und zwar ausser in M und K noch in der Wirtschaft der Agrarwissenschaftlichen Hochschule in Debrecen-Pallagpuszta, im Nachfolgenden mit D bezeichnet.

Diese Versuche wurden einheitlich mit 5 kg Strohgaben täglich und per Stück Grossvieh in aus Abb. 5. Martonvásár, 6. Keszthely und 7. Debrecen ersichtlichen Gärungskammern, wie weiter oben beschrieben, vorgenommen.

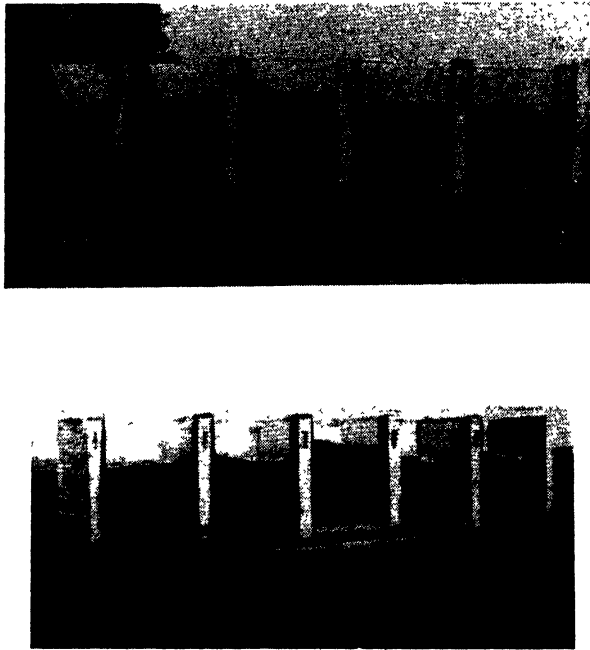


Abb. 5.

In den Versuchen des Jahres 1949 bedeutet also I jenen Stapel, welcher ohne Phosphorsäure behandelt wurde, II jenen, welcher täglich 2% Superphosphat, III jenen, welcher 4% Superphosphat, IV jenen, welcher 2% Rohphosphat erhielt, wobei alle vier Stapel täglich mit der notwendigen Menge Wasser befeuchtet wurden, und endlich V jenen Stapel, der täglich 2% Rohphosphat erhielt, aber anstatt Wasser mit derselben Menge Jauche begossen wurde.

Die Behandlung der Stapel erfolgte gleichmässig unter Anwendung von Betonplatten.

Im Stapel III wollten wir die Wirkung der grösseren Gabe von Superphosphat und bei Stapel V jene der Jauche beobachten.

Reife erhöhte Temperaturen gezeitigt. Im Gegensatz zum Superphosphat hat das *Rohphosphat während der Reife temperaturvermindernd* gewirkt.

Deutlich zeigen dies die Zahlen der Tabelle XXI, welche die während der Gärung und Reife berechneten Durchschnittstemperaturen aus 108 Versuchen zeigen.

TABELLE XV.
Temperaturen während der Reife im Jahre 1948
Stapel I.

Zeitpunkt		Temperatur °C				Höbenschwund in cm			
		50	100	150	190	50	100	150	190
Monat	Tag	cm vom Boden aus gemessen							
IX.	11	67	70	48	30	50	100	150	163
	12	65	69	56	53	50	94	139	154
	13	65	70	67	62	50	93	139	149
	14	64	69	69	63	50	92	134	146
	15	62	68	67	65	48	90	132	143
	16	61	67	60	64	47	89	131	142
	17	61	68	67	67	46	88	129	140
	18	61	67	65	66	46	87	128	138
	19	60	66	63	66	46	87	127	138
	20	60	66	64	52	46	86	126	136
	22	57	65	64	53	45	85	123	133
	24	57	63	57	48	45	84	123	132
	26	56	62	54	46	45	83	119	127
	28	56	63	61	52	45	82	117	125
	30	54	62	56	45	45	82	113	124
X.	2	52	61	62	55	45	81	112	123
	4	53	62	62	58	45	80	110	123
	6	53	60	52	40	45	80	110	123
	8	52	53	45	34	44	79	107	120
	10	51	53	47	34	42	78	105	117
	13	50	54	41	31	40	77	103	114
	16	41	44	34	29	39	76	102	112
	19	46	51	39	32	39	76	101	110
	22	47	55	42	33	37	75	99	108
	25	49	59	51	40	36	73	96	105
XI.	28	48	54	44	34	36	71	95	102
	31	45	48	36	27	34	70	93	101
	3	44	48	34	26	32	40	93	100
	6	44	51	37	26	30	69	90	98
	9	41	44	32	23	29	68	87	95
	12	38	46	29	19	29	64	86	93
	15	37	44	28	17	28	62	84	91
Zusammen		1617	1882	1633	1390	22	38	66	72

Es kann weiters klar ersehen werden, dass die Erwärmung in dem unter Betonplatten vergorenen Dünger kleiner war als in den anderen Stapeln. Besonders gross war die Erwärmung in den einfach mit Brettern abgedeckten Stapeln.

Aus den Temperaturen im obersten Teile der Stapel kann ersehen werden, dass die äusseren Temperaturverhältnisse stark zur Geltung kommen.

Im Jahre 1948 hatte Dr. G. L á n g in Keszthely die Messungen der Temperaturen in jedem Stapel in verschiedenen Teilen vorgenommen und es

die Betonplatten. Diese Stapel waren besonders an den Randteilen ziemlich tiefgehend ausgetrocknet und verschimmelt.

Am ungünstigsten lagen die Feuchtigkeitsverhältnisse in den ungedeckten Stapeln. Nur im untersten und obersten Teil der Stapel war etwas feuchterer Dünger wahrnehmbar. Der grössere Teil des Düngers war trocken und stark verschimmelt. Parallel mit den Temperaturmessungsergebnissen lagen auch, wie schon früher erwähnt, die Feuchtigkeitsgehalte.

Das genauere Studium der Feuchtigkeitsverhältnisse in den Stapeln ermöglichte es, den Weg der Verdunstungsverluste zu bestimmen. Es zeigte sich, dass sowohl in den mit Brettern bedeckten als auch in den ungedeckten Stapeln die trockensten Stellen in 30—40 cm Höhe vom Boden waren. Dies erklärt den Weg, den das Wasser bei der Verdunstung in den Stapeln nimmt. Die Erwärmung in

TABELLE XVIII.

*Temperaturen während der Reife im Jahre 1948**Stapel IV.*

Zeitpunkt		Temperatur °C				Höhenschwund in cm			
		50	100	150	180	50	100	150	180
Monat	Tag	cm vom Boden aus gemessen							
IX.	11	71	74	71	71	50	100	150	180
	12	68	76	76	74	50	99	142	166
	13	65	74	76	74	50	95	137	160
	14	65	75	76	74	48	93	134	158
	15	65	74	76	74	48	92	133	154
	16	63	74	74	68	48	92	132	153
	17	62	72	72	66	48	90	130	150
	18	62	72	72	54	48	90	129	149
	19	61	71	73	45	48	89	129	149
	20	61	71	71	56	46	89	129	149
	22	59	70	70	52	45	87	127	147
	24	59	70	70	64	45	85	125	143
	26	57	68	69	61	45	85	125	143
	28	58	70	72	68	45	85	124	139
	30	56	68	68	68	43	85	120	138
X.	2	54	66	64	60	43	84	118	137
	4	55	65	66	58	43	82	116	137
	6	55	66	67	58	43	82	116	137
	8	55	65	66	52	43	81	115	135
	10	53	65	66	51	43	79	113	132
	13	53	63	62	51	43	78	112	128
	16	50	62	61	42	42	77	112	123
	19	53	63	54	39	42	76	112	127
	22	51	62	54	44	40	76	111	126
	25	50	62	55	44	40	76	110	124
	28	51	56	53	41	39	75	109	124
	31	49	53	50	38	39	75	107	124
XI.	3	49	55	48	32	37	74	105	120
	6	49	61	55	38	35	73	104	118
	9	48	57	47	28	33	71	104	117
	12	47	56	48	26	32	69	102	115
	15	50	51	47	30	30	68	100	112
Zusammen		1804	2107	2049		20	32	50	68

zwei Richtungen Wasser abgeben u. zw. einesteiis nach oben und anderenteils durch Einwirkung des Windes. Es genügt also nicht, die Seitenflächen vor Austrocknung zu schützen, sondern es muss auch die oberste Fläche der Stapel entsprechend vor Austrocknung geschützt werden, welches Ziel am besten durch die Beschwerung mit Betonplatten erreicht wird.

Meine späteren Versuche im Jahre 1950 ergaben, dass diese Beschwerung auch dadurch gesichert werden kann, dass täglich *mindestens* 250 kg Frischdünger per m² gestapelt wird. In diesem Falle erfüllt die grosse Düngermenge den Zweck der Betonplatten. Nachdem 250 kg Dünger täglich von ca. 8 Stück Grossvieh erwartet werden kann, muss also die Grundfläche des Düngerstapels in der Praxis derart bemessen werden, dass auf einen Quadratmeter täglich der Dünger von *mindestens* 8 Stück Grossvieh entfällt.

TABELLE XX.

*Temperaturen während der Reife im Jahre 1948**Stapel VI.*

Zeitpunkt		Temperatur °C				Höhenschwund in cm			
		50	100	150	187	50	100	150	187
Monat	Tag	cm vom Boden aus gemessen							
IX.	11	68	74	73	63	50	1000	150	187
	12	70	75	73	67	53	91	141	174
	13	70	75	70	70	53	90	141	173
	14	70	74	70	68	50	87	135	167
	15	69	73	70	70	48	86	133	162
	16	68	71	70	63	48	85	132	160
	17	66	71	72	65	48	83	128	157
	18	65	71	66	69	48	83	128	155
	19	66	71	69	62	48	83	128	155
	20	65	70	68	65	48	83	128	154
	22	63	70	69	61	47	82	124	150
	24	63	70	69	60	47	80	123	148
	26	62	69	65	55	47	80	122	146
	28	62	69	68	53	47	80	122	144
X.	30	61	68	67	54	46	80	119	142
	2	60	66	65	53	46	79	118	142
	4	62	66	64	57	46	78	117	141
	6	59	63	58	45	46	78	117	141
	8	54	64	57	40	45	77	115	140
	10	58	61	59	41	44	76	113	138
	13	58	64	59	45	44	76	111	135
	16	56	61	53	42	44	74	109	132
	19	56	62	56	43	43	74	109	132
	22	57	64	59	47	43	74	108	130
	25	58	62	57	44	43	72	108	130
	28	55	60	52	38	42	72	107	129
	31	55	58	51	35	42	71	104	127
XI.	3	52	56	45	35	41	71	103	126
	6	55	60	46	35	41	71	103	125
	9	52	52	45	31	40	70	102	125
	12	50	49	43	27	40	69	100	123
	15	48	50	44	27	38	69	100	121
Zusammen		1937	2089	1952	1630	12	31	50	66

TABELLE XXV.
Vergärungstemperaturen in Martonvásár im Jahre 1949
Stapel III.

Monat und Tag	Stalldünger kg	Wasser l	°C	Anmerkung	P ₂ O ₅
Dieselben Daten wie bei Stapel I.			63		Täglich 6 kg
			67		
			67		
			73		
			73		
			73		
			61		
			70		
			71		
			72		
			73		
			74		
Zusammen	3300 kg	450 l	837		132 kg

TABELLE XXVI.
Vergärungstemperaturen in Martonvásár im Jahre 1949
Stapel IV.

Monat und Tag	Stalldünger kg	Wasser l	°C	Anmerkung	P ₂ O ₅
Dieselben Daten wie bei Stapel I.			57		Täglich 3 kg
			64		
			69		
			73		
			74		
			73		
			50		
			62		
			67		
			71		
			73		
			72		
Zusammen	3300 kg	450 l	805		66 kg

TABELLE XXXV.
Vergärungstemperaturen in Keszthely im Jahre 1949
Stapel III.

Monat und Tag	Stalldünger kg	Wasser l	°C	Anmerkung	P ₂ O ₅
Dieselben Daten wie bei Stapel I.			43	in der 29. Schicht	Täglich 3% des Mistes
			69		
			74		
			74		
			78		
			76		
			49		
			71		
			76		
			69		
			72		
			73		
			76		
Zusammen	3350 kg	335 l	851		134 kg

TABELLE XXXVI.
Vergärungstemperaturen in Keszthely im Jahre 1949
Stapel IV.

Monat und Tag	Stalldünger kg	Wasser l	°C	Anmerkung	P ₂ O ₅
Dieselben Daten wie bei Stapel I.			40	In der 29. Schicht	Täglich 2% des Mistes
			70		
			82		
			84		
			82		
			80		
			51		
			73		
			70		
			70		
			68		
			68		
Zusammen	3350 kg	335 l	838		67 kg

TABELLE XXXVII.
Vergärungstemperaturen in Keszhely im Jahre 1949
Stapel V.

Monat und Tag	Stalldünger kg	Wasser l	°C	Anmerkung	P ₂ O ₅
Dieselben Daten wie bei Stapel I.			47	in der 29. Schicht	Täglich 2% des Mistes
			71		
			82		
			82		
			81		
			80		
			54		
			75		
			73		
			72		
			71		
			69		
Zusammen	3350 kg	335 l	857		67 kg

TABELLE XXXVIII.
Reifentemperaturen in Martonvásár im Jahre 1949
Stapel I.

Monat, Tag	Temperaturen in °C				Höhenschwund in cm			
	50	100	150	170	50	100	150	195
	cm vom Boden gemessen							
V. 30.	68	78	71	—	45	93	143	190
VI. 2.	65	75	77	—	43	85	130	188
4.	64	72	77	—	40	83	128	185
6.	61	70	75	57	40	83	127	185
8.	60	69	74	70	40	82	125	183
10.	61	70	74	61	40	80	123	180
12.	58	66	70	53	40	79	123	180
14.	56	65	68	52	40	79	120	175
16.	54	65	68	57	40	79	119	174
18.	54	64	68	63	40	77	118	172
20.	53	63	68	58	40	77	117	170
24.	55	68	62	52	40	75	113	165
28.	52	62	68	56	38	74	112	164
VII. 2.	50	60	65	53	38	72	110	160
6.	51	62	61	53	38	69	103	158
10.	51	59	60	51	38	69	105	156
14.	51	59	60	51	38	69	105	156
18.	49	57	56	51	37	68	104	155
23.	50	61	61	54	37	67	100	151
28.	49	57	53	47	37	67	99	150
VIII. 2.	47	54	51	42	37	67	98	148
8.	48	55	50	43	37	66	97	146
22.	42	49	44	39	35	64	92	140
Zusamm.	1249	1430	1481	1063=5223				

TABELLE XLI.

Reifetemperaturen in Martonvásár im Jahre 1949

Stapel IV.

Monat, Tag	Temperaturen in °C				Höhenschwund in cm			
	50	100	150	160	50	100	150	188
	cm vom Boden gemessen							
V. 30.	66	74	72	—	45	94	141	182
VI. 2.	64	71	75	—	45	90	130	178
4.	60	72	73	—	45	87	127	173
6.	60	70	74	60	45	87	127	172
8.	58	70	74	65	41	83	122	169
10.	58	68	70	64	40	82	121	165
12.	55	66	67	54	40	82	119	163
14.	54	66	67	59	39	80	118	160
16.	53	64	62	50	38	79	116	158
18.	52	63	60	50	38	78	116	154
20.	50	60	58	45	38	76	112	153
24.	49	60	58	44	36	75	108	147
28.	48	57	54	46	36	74	107	146
VII. 2.	47	56	56	48	36	72	105	143
6.	45	54	52	46	36	70	103	140
10.	45	50	52	45	36	70	103	140
14.	45	52	47	45	36	68	101	139
18.	43	49	44	42	36	67	98	137
23.	41	46	50	42	35	65	95	135
28.	42	49	46	44	35	64	93	133
VIII. 2.	41	46	44	44	35	63	91	132
8.	41	46	45	41	34	62	90	130
22.	38	41	36	38	33	58	85	124
Zusam.	1135	1350	1336	972=4793				

TABELLE XLII.

Reifetemperaturen in Martonvásár im Jahre 1949

Stapel V.

Monat, Tag	Temperaturen in °C				Höhenschwund in cm			
	50	100	150	167	50	100	150	180
	cm vom Boden gemessen							
V. 30.	68	73	58	—	45	93	140	178
VI. 2.	64	71	70	—	40	87	128	173
4.	62	70	69	—	40	85	125	170
6.	60	69	68	54	40	84	125	167
8.	59	67	69	63	40	82	122	165
10.	57	61	64	65	38	82	119	162
12.	54	63	64	53	38	81	118	160
14.	52	61	63	57	38	80	115	157
16.	50	60	59	49	38	79	115	156
18.	51	59	58	50	38	78	115	154
20.	50	56	56	42	38	76	110	153
24.	45	53	54	43	35	76	110	147
28.	45	53	51	45	35	75	105	145
VII. 2.	44	52	50	44	35	74	107	143
6.	43	49	47	43	35	72	105	140
10.	39	46	49	42	35	68	100	139
14.	43	48	45	46	35	68	99	138
18.	40	46	42	42	35	67	97	137
23.	41	47	43	38	35	67	97	135
28.	42	47	46	36	35	67	95	134
VIII. 2.	43	47	46	42	35	67	94	133
8.	40	45	45	44	35	65	92	131
22.	36	41	40	39	34	63	90	127
Zusam.	1128	1264	1254	935=4581				

TABELLE XLIII.

Reifetemperaturen in Debrecen im Jahre 1949

Stapel I.

Monat, Tag	Temperaturen in °C			Höhenschwund in cm			
	50	100	150	50	100	150	200
	cm vom Boden gemessen						
VI. 2.	61	67	72	50	99	148	196
7.	58	69	71	48	94	143	178
10.	57	68	73	47	93	140	175
13.	54	52	69	46	91	135	168
16.	65	67	67	45	90	134	164
20.	53	65	64	45	90	133	161
22.	55	62	64	45	89	132	160
25.	54	61	60	44	88	132	159
28.	51	63	55	43	86	130	156
VII. 1.	50	57	51	42	84	127	153
4.	50	57	51	41	82	125	150
7.	50	56	53	40	80	122	148
11.	50	56	52	39	77	119	144
13.	51	57	52	39	75	116	140
16.	50	58	52	38	73	114	137
19.	48	56	52	37	72	110	134
22.	48	56	45	37	70	109	133
26.	50	52	46	36	69	108	133
29.	48	54	49	36	68	107	132
VIII. 2.	47	53	47	35	68	107	132
18.	43	45	37	35	67	107	132
Zusammen	1903	1231	1181—3505				

TABELLE XLIV.

Reifetemperaturen in Debrecen im Jahre 1949

Stapel II.

Monat, Tag	Temperaturen in °C			Höhenschwund in cm			
	50	100	150	50	100	150	250
	cm vom Boden gemessen						
VI. 2.	64	66	71	50	100	148	196
7.	66	70	70	49	97	143	192
10.	62	69	70	48	95	139	188
13.	59	63	62	46	91	134	184
16.	61	69	67	45	90	131	181
20.	59	63	67	44	89	130	178
22.	58	69	65	44	88	128	177
25.	57	66	65	43	86	125	175
28.	54	84	61	43	85	122	172
VII. 1.	55	61	59	42	84	119	169
4.	55	60	59	41	83	117	166
7.	52	59	56	41	82	115	162
11.	52	58	56	40	80	114	157
13.	52	60	60	40	78	113	153
16.	55	60	57	39	76	112	149
19.	50	59	55	39	75	111	148
22.	53	56	51	38	74	110	145
26.	50	56	47	38	74	109	143
29.	50	53	49	37	73	108	142
VIII. 2.	49	52	47	37	73	108	142
18.	45	47	37				142
Zusammen	1158	1262	1329—3749				

TABELLE LI.
Reifetemperaturen in Keszthely
Stapel IV.

Monat, Tag	Temperaturen n °C			Höhenschwund in cm			
	50	100	150	50	100	150	178
	cm vom Boden gemessen						
V. 27.	45	54	53	50	100	147	178
28.	53	60	56	50	99	147	178
30.	44	54	59	50	99	146	176
31.	43	50	54	50	99	145	175
VI. 2.	43	51	56	50	98	143	172
4.	42	50	56	50	98	141	169
7.	41	53	52	48	96	138	165
8.	41	51	49	48	95	137	162
9.	45	50	48	48	94	136	156
10.	41	52	47	48	93	132	154
14.	39	46	40	48	92	130	152
17.	38	46	32	48	91	129	149
21.	36	39	39	47	89	127	146
24.	35	39	39	47	88	126	145
27.	34	33	37	46	87	125	138
VII. 5.	31	34	35	46	85	122	138
25.							133
Zusammen	651	762	754=2167				

TABELLE LII.
Reifetemperaturen in Keszthely
Stapel V.

Monat, Tag	Temperaturen n °C			Höhenschwund in cm			
	50	100	150	50	100	150	178
	cm vom Boden gemessen						
V. 27.	41	48	53	50	100	145	178
28.	41	48	50	50	99	144	176
30.	40	49	52	50	99	144	175
31.	42	48	52	49	96	141	170
VII. 2.	39	48	51	49	96	138	169
4.	38	47	52	48	96	138	167
7.	38	50	52	48	93	137	162
8.	37	48	50	48	93	135	160
9.	37	46	50	47	93	135	155
10.	37	49	45	47	93	133	154
14.	36	43	46	47	91	131	151
17.	35	41	38	47	90	130	148
21.	35	37	38	46	89	128	146
24.	31	36	36	46	88	126	144
27.	32	35	35	46	88	125	143
VII. 5.	31	34	34	46	85	124	138
25.							133
Zusammen	589	707	704=2000				

TABELLE LV.
pH Werte im Jahre 1949

Stapel No.	I.	II.	III.	IV.	V.
in Martonvásár-Erdőhátpuszta					
	7,55	7,55	6,90	7,70	7,50
	7,50	7,55	6,85	7,60	7,50
	7,60	7,20	6,80	7,60	7,60
	7,58	7,15	6,75	7,50	7,70
in Debrecen-Pallagpuszta					
	7,82	7,43	5,67	7,94	8,05
	8,22	7,43	7,30	7,93	8,13
in Keszthely					
	7,00	6,80	7,00	7,60	7,70
	7,20	6,80	6,80	7,60	7,70
	7,60	6,80	7,40	7,40	7,60
	7,50	7,00	7,50	7,60	7,60

Bei der endgültigen Öffnung der Dünger der verschiedenen Kammern wurden in jenen, die mit Superphosphatgaben vergoren worden waren, mehrere haselnussgrosse, nicht genügend vermischte Superphosphatrete gefunden und diese auf ihren pH Wert, Ammoniakgehalt und Gehalt an kohlensaurem Kalk geprüft. Diese Untersuchungen ergaben stets pH Werte zwischen 6,5—7,4. Ammoniak wurde selbst in Spuren nicht gefunden, hingegen ergaben die Reaktionen stets mehr oder weniger starke Karbonreaktion.

Es konnte also bewiesen werden, dass die nesterweise erfolgende, versauernde Wirkung des Superphosphates schon nach drei—vier Tagen zum mindesten stark vermindert wird, und es konnte durch die Untersuchung der Veränderungen innerhalb grösserer Superphosphatkörner einwandfrei festgestellt werden, dass das Superphosphat tiefgehende chemische Umsetzungen erleidet.

Diese Untersuchungsergebnisse erklären also teilweise die temperaturverändernde Wirkung des Superphosphates und sie stehen mit diesen Temperaturveränderungen im engen Zusammenhang.

Untersuchungsergebnisse der Gärungsgase

Bevor ich die weiteren Untersuchungsergebnisse der verschiedenen Düngerbehandlungsverfahren eingehender diskutiere, will ich im nachstehenden die Ergebnisse jener *informativen Versuche* behandeln, mittels derer ich versuchte, einen Einblick in die Verschiedenheiten des Verlaufes der Düngergärungen zu gewinnen. Es kann nämlich angenommen werden, dass als Resultat der verschiedenen Gärungsverfahren in den verschiedenen Düngerstapeln verschiedene Mengen an Kohlensäure und Ammoniak gebildet werden und dass diese mit den anderen Veränderungen in gewissem Sinne koinzidieren, so dass hiedurch auf die Verschiedenheit der durch Super- und Rohphosphat hervorgerufenen Veränderungen noch weitere Schlüsse gezogen werden können. Selbstverständlich

müssen diese Ergebnisse in der Zukunft weitergehend untersucht werden. Dies ist von umso grösserer Wichtigkeit, weil, wie aus den nachstehenden Zahlen ersichtlich ist, dieselben mit den gemessenen Temperatur- und Reaktionsveränderungen im Zusammenhange stehen.

Die Frage war nun, zu ermitteln, wieviel Kohlensäure und Ammoniak sich in den zu gleicher Zeit gemessenen Gärungsgasen der verschieden behandelten Dünger bilden. Natürlich wäre es von grösserem Nutzen gewesen, komplette Gasanalysen vorzunehmen. Leider fehlten aber hiezu die nötigen Mittel. Die Aufgabe wurde so gelöst, dass — wie schon früher erwähnt — in den Kammern I, II, IV und V je zwei, wie auf Abbildung 2 gezeigte Glocken derart in den Dünger eingebaut wurden, dass aus denselben nach Belieben je 10 Liter Gärungsgase abgesaugt werden konnten. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigt Tabelle LVI.

TABELLE LVI.

Kohlensäure- und Ammoniakgehalt der Gärungsgase

Glocken No.	Tag der Untersuchung	In 10 Liter Gas	CO ₂ in mg	NH ₃ in mg
I/1.	1949 VI. 11.		206	8,7
	20.		98	3,36
	30.		136	4,25
		Zusammen	440	16,31
I./2.	11.		443	3,25
	20.		88	10,60
	30.		125	4,25
		Zusammen	656	18,10
II/1.	11.		223	3,5
	20.		105	2,75
	30.		142	4,25
		Zusammen	470	10,50
II/2.	11.		278	—
	20.		96	2,5
	30		118	3,44
		Zusammen	492	—
IV/1.	11.		253	2,0
	20.		143	3,06
	30.		150	3,82
		Zusammen	546	8,88
IV 2.	11.		360	1,98
	20.		133	2,4
	30.		164	2,55
		Zusammen	657	6,93
V/1.	11.		—	—
	20.		121	3,06
	30.		—	—
		Zusammen	—	—
V/2.	11.		319	0,37
	20.		152	1,4
	30.		158	2,55
		Zusammen	629	4,32

breit und 10 cm tief wie aus Abbildung 10 ersichtlich ausgeschnitten, die ausgeschnittenen Düngermengen gleichmässig vermischt und in entsprechend grossen Kisten fest verstampft, luftdicht abgeschlossen und den die Untersuchungen vornehmenden Laboratorien zugesendet.

Mit jedem Muster wurden je vier Untersuchungen vorgenommen und die Durchschnittszahlen dieser zum Vergleiche herangezogen.

Die Düngerausbeute

Bevor im Jahre 1948 die Düngermengen der verschiedenen Stapel zum Abbaue und zur Ausfuhr auf die Versuchspartzen kamen, liess ich dieselben neben einer Messlatte photographieren, da sich die Unterschiede in den Mengenverhältnissen in ähnlichem Sinne zeigten wie im Jahre 1947 und, wie dies aus Abbildung 5., 6. u. 7. ersichtlich, dies auch im Jahre 1949 in gleicher Art stattfand. Diese Unterschiede weisen ebenfalls darauf hin, dass *die Phosphorsäuren gewisse Änderungen in den Gärungs- und Reifeverhältnissen der Dünger hervorrufen.*

Ich muss noch bemerken, dass bei meinen früheren Versuchen bei der Vergärung des Stalldüngers mit Phosphorsäure die Zunahme der Düngerausbeute nicht beobachtet werden konnte, da früher keine Möglichkeit bestand, quantitative Versuche vorzunehmen.

Die Unterschiede der Rauminhalte in den Düngerausbeuten des Jahres 1948 sind aus den Abbildungen 11 bis 16 gut ersichtlich und es wurde natürlich dieser Tatsache im Zusammenhange mit den Düngeruntersuchungen die grösste Aufmerksamkeit gewidmet, da ja eine grössere Zunahme der Düngerausbeute eine sehr grosse Bedeutung für die Praxis besitzt.

Aus den Abbildungen ist zu ersehen, dass die mit Superphosphat vergorenen Stapel II., V. und VI. (Abb. 12., 15., 16.) dem Rauminhalt nach grösser sind, als die mit Rohphosphat und ohne Phosphorsäure vergorenen Stapel I, III und IV. (Abb. 11., 13., 14.) Diese Tatsache wird später an Hand der Untersuchungsdaten der Dünger noch eingehend behandelt werden.

Leider stehen keine Photographien der Keszthelyer Stapel aus dem Jahre 1948 zur Verfügung, doch waren dort die Mengenverhältnisse ähnlich den oben gezeigten.

Die verschiedenen Stapel der Versuche des Jahres 1949 sind aus Abbildung 5., 6. und 7 zu ersehen und sie weisen dieselben Charakteristika auf wie die Stapel des Jahres 1948.

Im Jahre 1948 wurden die Stapel der M Versuche am 19. November abgebaut, gewogen und auf die Versuchspartzen gleichmässig ausgeführt und eingeeckert. Die Ausfuhr erfolgte also etwas früher als üblich, doch konnte nicht weiter gewartet werden, da zu befürchten war, dass der Frost sonst die Herbsteinackerungen vereiteln werde. Als die Ausfuhr stattfand, betrugen die Temperaturen, wie dies aus den bezüglichen Tabellen ersichtlich ist, im allgemeinen gegen 50° C, also waren die Dünger noch nicht soweit abgekühlt, als es notwendig gewesen wäre.

Die zur Untersuchung und zu den Laboratoriumsversuchen notwendigen Düngerproben wurden wie auf Abbildung 10 gezeigt und weiter oben beschrieben genommen.

Die aus den M Versuchen erhaltenen Düngermengen der beiden Stapelhälften waren folgende :

TABELLE LVII.

Gewicht der Düngermengen in M im Jahre 1948

Stapel No.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Gewicht der ersten Stapel- hälfte (kg)	2 640	2 950	3 010	2 270	2 440	2 410
Gewicht der zweiten Stapel- hälfte (kg)	2 310	2 580	2 720	2 180	2 160	2 590
Zusammen (kg) .	4 950	5 530	5 730	4 450	4 600	5 000

Wie aus den Zahlen ersichtlich, waren die Gewichte der Stapel I—V in der zweiten Hälfte der Stapel (bis auf Stapel VI) geringer als jene der ersten Hälfte.

Schon bei der Ausfuhr der ersten Hälfte der Stapel wurde festgestellt, dass die mit Betonplatten beschwerten Stapel viel weniger ausgetrocknet und in den ca. 10—15 cm starken Randteilen auch weniger verschimmelt waren als die mit Brettern belegten. Es wurde auch festgestellt, dass die zweite Hälfte der Stapel an den Windseiten ziemlich stark ausgetrocknet und natürlich auch verschimmelt war. Im Stapel VI und in den mit Betonplatten belasteten Stapeln I, II und III war die Austrocknung in den Randteilen viel geringer und es konnte nur wenig Verschimmelung in den dem Wind zugewandten Teilen festgestellt werden.

Die stärkere Austrocknung der dem Wind zugewandten Stapelteile — der zweiten Hälfte der Stapel — hat natürlich zu unregelmässigen Düngerqualitäten und -mengen Veranlassung gegeben. Aus diesem Grunde dürfen die Mengenergebnisse nur vergleichsweise bewertet werden.

Auffallend ist es jedenfalls, dass die mit Phosphorsäure vergorenen Stapel besonders unter Betonplattenbelastung ziemlich bedeutenden Gewichtsunterschiede gegenüber den ohne Phosphorsäure vergorenen zeigen. Als Erklärung der durch die Zugabe von Superphosphat bewirkten Zunahme der Düngerausbeute wurde von einigen als Grund angeführt, dass das Superphosphat eine »konservierende« Wirkung ausübt. Dem kann ich bei den zur Anwendung gelangten geringen Mengen an Superphosphat nicht beipflichten, denn wenn auch bei Beginne der Gärungen eine durch die Temperaturabnahmen eventuelle Konservierung nesterweise angenommen werden kann, so besteht diese kurz nachher nicht mehr, da ja die Temperaturen später stark ansteigen und die zu Beginn niedrigen pH Werte ins Alkalische übergehen. Übrigens zeigt sich die Gewichtszunahme im Falle des Rohphosphates noch stärker, wobei ja von einer konservierenden Wirkung des Rohphosphates sicher nicht gesprochen werden kann.

Die Berechnung der Trockengewichte auf Grund der Untersuchungsdaten der

Die pH Werte der mit Superphosphat vergorenen Stapel II, V und VI sind, wie dies auch aus den vorhergehenden Analysenergebnissen ersichtlich ist, etwas kleiner als jene des I. ohne Phosphorsäure und des III. mit Rohphosphat vergorenen Stapels.

TABELLE LXIV.

Analysenergebnisse der Düngerproben in Martonvásár im Jahre 1948

Analysen durchgeführt vom Landwirtschaftlichen^{*} Chemischen Laboratorium des Landesinstitutes für Chemie.

Stapel	I.		II.		III.	
	a	b	a	b	a	b
H ₂ O %	72,3	73,2	69,8	71,3	72,2	70,5
Organ. Substanz %	18,5	18,2	11,5	16,5	16,0	16,3
Asche %	9,2	8,6	18,7	12,2	11,8	13,2
Gesamt N %	0,57	0,56	0,52	0,55	0,56	0,64
Gesamt P ₂ O ₅ %	0,15	0,11	0,73	0,40	1,15	1,07
Gesamt K ₂ O %	0,82	0,59	0,64	0,58	0,57	0,60
NH ₃ -N mg/100 g	0,0	11,2	47,6	7,0	9,8	0,0
NO ₃ -N mg/100 g	4,2	5,6	8,4	0,0	0,0	0,0
Lösl. P ₂ O ₅ mg/100 g	31,3	20,3	32,8	41,2	50,0	55,2
pH/H ₂ O	8,20	8,38	7,52	7,60	8,61	8,63

Stapel	IV.		V.		VI.	
	a	b	a	b	a	b
H ₂ O %	69,7	70,2	66,5	70,8	66,5	69,7
Organ. Substanz %	19,1	17,5	18,8	16,2	17,8	16,3
Asche %	11,2	12,3	15,0	13,0	15,7	14,0
Gesamt N %	0,58	0,61	0,73	0,66	0,69	0,67
Gesamt P ₂ O ₅ %	0,23	0,21	0,75	0,80	0,84	0,77
Gesamt K ₂ O %	0,61	0,55	0,73	0,31	0,34	0,38
NH ₃ -N mg/100 g	0,0	0,0	29,4	8,0	23,8	42,0
NO ₃ -N mg/100 g	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lösl. P ₂ O ₅ mg/100 g	36,8	59,2	17,2	31,2	13,6	37,2
pH/H ₂ O	7,20	7,61	7,72	7,48	7,65	7,60

TABELLE LXV.

Die Werte der Tabelle LXIV, auf Trockengewicht berechnet

Stapel	I.		II.		III.	
	a	b	a	b	a	b
Organ. Substanz %	66,8	67,9	38,1	57,5	57,6	55,2
Asche %	33,2	32,1	61,9	42,5	42,4	44,8
Gesamt N %	2,1	2,1	1,7	1,9	2,0	2,2
Gesamt P ₂ O ₅ %	0,5	0,4	2,4	1,4	4,1	3,6
Gesamt K ₂ O %	3,0	2,2	2,1	2,0	2,1	2,0
NH ₃ -N mg/100 g	0,0	42,0	157,6	2,4	35,2	0,0
NO ₃ -N mg/100 g	15,2	21,0	27,8	0,0	0,0	0,0
Lösl. P ₂ O ₅ mg/100 g	113,0	75,7	108,6	143,5	179,8	187,1

Wichtige Daten erhalten wir, wenn wir die *Kubikmetergewichte* der Düngerausbeuten im Jahre 1948 berechnen. Diese betragen :

Stapel	Im feuchten Zustand	Trockengewicht
I.	660 kg	500 kg
II.	740 «	440 «
III.	950 «	500 «
IV.	670 «	320 «
V.	600 «	375 «
VI.	660 «	440 «

Die Düngerausbeute der Versuche des Jahres 1949 ist aus nachstehender Tabelle LXVII ersichtlich.

TABELLE LXVII.

Düngerausbeute der Versuche des Jahres 1949

Stapel	I.	II.	III.	IV.	V.
<i>Versuche in Martonvásár-Erdőhátpusztá :</i>					
Frischmist kg	37,30	3796	3806	3796	3796
Gereift kg	2100	2250	2560	2380	2360
Gewichtsverlust %	43,8	40,4	33,3	37,3	37,8
Düngerausbeute %	—	+ 7,1	+22,0	+13,3	+12,4
Kubikmetergewicht kg	677	681	674	793	761
Trockensubstanzgewicht kg	492	636	692	616	637
Gewinn an Trockensubstanz %	—	+29,2	+40,6	+25,8	+29,4
Gewicht d. org. Substanz kg	379	471	512	444	459
Gewinn an org. Substanz %	—	+24	+40	+17	+21
<i>Versuche in Debrecen-Pallagpusztá :</i>					
Frischmist kg	3025	3126	3177	3126	3126
Gereift kg	2140	2470	2520	2435	2588
Gewichtverlust %	29,2	20,9	20,7	22,1	17,2
Düngerausbeute %	—	+15,4	+17,7	+13,8	+20,9
Kubikmetergewicht kg	649	706	633	714	758
Trockensubstanzgewicht kg	584	741	722	707	775
Gewinn an Trockensubstanz %	—	+15,4	+17,7	+13,8	+20,9
Gewicht der org. Substanz kg	424	519	515	502	550
Gewinn an org. Substanz %	—	+22	+21	+18	+29
<i>Versuche in Keszthely :</i>					
Frischmist kg	3685	3752	3819	3752	3752
Gereift kg	2531	2720	2766	2610	2604
Gewichtverlust %	31,3	27,4	27,5	30,4	30,6
Düngerausbeute %	—	+7,5	+9,2	+3,1	+3,1
Kubikmetergewicht kg	790	777	674	790	789
Trockensubstanzgewicht kg	539	592	655	621	588
Gewinn an Trockensubstanz %	—	+10,0	+21,5	+15,2	+ 9,0
Gewicht der org. Substanz kg	425	463	500	474	456
Gewinn an org. Substanz %	—	+13	+16	+11	+ 7

Aus allen vorhergehenden Tabellen ist es ersichtlich, dass die mit *Phosphorsäure* behandelten Dünger, selbstverständlich in verschiedenem Ausmass, doch

De Grazia S. und Gerza (U. Ann. R. Sta. Chem. Agr. Sper. Roma. 2. 1908 und 3. 1909) haben mit *Aspergillus niger*, *Penicillium brevicaulis* und *Penicillium glaucum* angestellten Versuchen gefunden, dass diese innerhalb 60 Tage auf entsprechenden Nährböden ca. ein Fünftel bis ein Drittel der unlöslichen Phosphate assimilierten.

Die Gewichtsdaten der Tabelle LXVII betrachtend sehen wir, dass die grössten Verluste an organischer Substanz in den Versuchen in M entstanden, während die geringsten in der D Versuchsreihe zu verzeichnen waren. Der grosse Unterschied findet seine Erklärung in der Verschiedenheit des Stroh-Exkrement Verhältnisses. In K hingegen — obzwar hier der ungünstigste Zustand des Stroh-Exkrement Verhältnisses anzutreffen war — hat die im Beginne der Gärung auftretende überaus hohe Temperatur — über 82° C — schädlich gewirkt und die entsprechende Zersetzung gehindert, so dass der Abbau unterbunden wurde.

Der Gesamtstickstoff- und Gesamtphosphorsäuregehalt der reifen Dünger

Im Jahre 1948 erhielten wir in M die in nachstehender Tabelle LXIX angegebenen, im Durchschnitt errechneten Werte für Stickstoff und Phosphorsäure :

TABELLE LXIX.

Gesamtstickstoff- und Gesamtphosphorsäuregehalt der Dünger in Martonvásár im Jahre 1948

Stapel	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Gesamt N %	0,565	0,535	0,600	0,595	0,695	0,68
Gesamt N in der Trockensubstanz %	2,1	1,8	2,1	1,95	2,25	2,15
Gesamt P ₂ O ₅ %	0,13	0,57	1,12	0,22	0,77	0,80
Gesamt P ₂ O ₅ in der Trockensubstanz %	0,45	1,9	2,05	0,75	2,5	2,5

In Keszthely ergaben sich nach den Angaben von D r. L á n g die in der nachstehenden Tabelle LXX angeführten Werte :

TABELLE LXX.

Gesamtstickstoffgehalt der Dünger in Keszthely in 1948

Stapel	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Gesamt N in feuchten Düngerteilen %	0,48	0,59	0,45	0,50	0,64	0,49	0,49	0,56	0,50
in trockenen Düngerteilen %	—	—	—	1,40	1,36	1,47	1,62	1,03	1,33
auf kg berechnet per Stapel kg	20,35	24,95	19,21	18,37	24,82	20,31	22,50	19,36	20,57

vergorenen Stapeln geringer waren, findet seine Erklärung in der zu hohen Temperatur bei Beginn der Gärung, was sich schädlich auswirkte.

Die Einwirkung des Super- und Rohphosphates auf den Stickstoffgehalt und die Düngerausbeute

Aus den Analysenergebnissen über den Stickstoff- und Phosphorsäuregehalt in Martonvásár-Erdőhátpusztta ist zu ersehen, dass in den mit Phosphorsäure vergorenen Düngerstapeln *die Phosphorsäure auf den Stickstoffgehalt erhöhend wirkte*.

Die Zahlen der Tabelle LXX aus Keszthely zeigen wieder, dass die Veränderungen in gleichem Sinne erfolgten, als wir dies bei der Bewertung der Menge der organischen Bestandteile gefunden haben. Phosphorsäurewirkung auf den Stickstoffgehalt konnte nur in jenen Stapeln festgestellt werden, in welchen die Feuchtigkeitsverhältnisse günstig waren.

Bezüglich der Verminderung der Stickstoffverluste durch die Vergärung mit Phosphorsäure kann gesagt werden, dass dies auch dann grosse Vorteile zeitigt, wenn wir die Bewertung der Dünger allein aus Nährstoffgehaltsverhältnissen betrachten, was nach den neuesten Erkenntnissen wohl nicht ganz am Platze ist, da die *richtige Bewertung der organischen Dünger überhaupt und des Stalldüngers im besonderen hauptsächlich auf Grund der Qualität und Quantität der organischen Bestandteile erfolgen müsste*.

Die Verminderung der Stickstoffverluste durch die Anwendung von Superphosphat im Stalldünger haben schon viele Forscher und ganz besonders L e m m e r m a n n O. genau festgestellt. In neuester Zeit geben J a r u s o w und T s c h e r n o w i n Zahlen aus den Versuchen der V. I. U. A. A. Russlands bekannt, nach welchen die Stickstoffverluste bei verschiedenen Gaben von Superphosphat sich folgenderweise gestalteten :

Bei Gabe von 0, 0,5, 1, 2, 3% Superphosphat waren, die Verluste 46,4, 31, 31,5, 23,5, 11,3%.

N i k l e w s k y (Centrbl. f. Bakt. 1928) fand, dass ein grosser Teil der Stickstoffverluste eine Folge der nitrifizierenden Vorgänge ist. Er bewies, dass in Abwesenheit der nitrifizierenden Bakterien der Verlust an Stickstoff kaum 3% erreichte, während, wenn der Dünger mit nitrifizierenden Bakterien geimpft wurde, die Verluste sofort auf 20—24% stiegen, weil Denitrifizierung auftrat.

Es sind schon sehr viele Verfahren empfohlen worden, um die Stickstoffverluste zu vermindern. Von diesen sollen hier jene mit Anwendung von Superphosphat, von Gips, Ferrosulfat, Formalin u. s. w. erwähnt werden. Diese haben zum grössten Teil chemische, teilweise aber auch bakterizide Wirkung.

Bei der phosphorsauren Vergärung des Stallmistes wird hingegen die Verminderung der Stickstoffverluste zum grössten Teile infolge des Aufbaues von grösseren Mengen von organischer Substanz, also zum grossen Teil durch Stickstoffassimila-

*Die Umwandlungen der mineralisch gebundenen Phosphorsäure
während der Vergärung und Reife des Stallmistes*

Mit der Untersuchung der Wirkung und der Wirkungsfähigkeit der Phosphorsäure des Stallmistes haben sich schon viele Forscher eingehend befasst. Die Resultate haben zu sehr wichtigen Erkenntnissen geführt, die ich im nachstehenden kurz behandeln will, weil ohne ihre Kenntnis die Umwandlungen der Phosphorsäure im Stalldünger kaum richtig bewertet werden können.

R a u t e n b e r g (Die Wirkung von Stallmist auf den Boden unter besonderer Berücksichtigung der Phosphorsäure im Stallmist. Forschungsdienst Bd. 10. H. 8. 1940.) untersuchte die Löslichkeitsverhältnisse der Phosphorsäure im Stallmist und fand, dass ihre Löslichkeit in Wasser und schwachen Säuren sehr gering ist. In Wasser betrug sie ca. 10%, in schwachen Säuren ca. die Hälfte. Er untersuchte ferner, an welche Bestandteile des Stallmistes die Phosphorsäure gebunden ist und fand, dass die grösste Menge der Phosphorsäure an die feinen Bestandteile des Stallmistes gebunden war. Wenn der Stallmist mit der Phosphorsäurelösung begossen wird, wird die Phosphorsäure von den feinen Teilen des Stallmistes absorbiert, was von grosser Wichtigkeit ist, weil hiedurch die Phosphorsäure ziemlich gleichmässig verteilt wird. Endlich ermittelte **R a u t e n b e r g** an Hand von Versuchen, dass die im Stallmist gebundene Phosphorsäure zum Teile grössere Wirkungen hervorruft als die Phosphorsäure des Superphosphats.

S a u e r l a n d t W. (Untersuchungen über die pflanzenphysiologische Wirkung der Phosphorsäure in den wirtschaftlichen Düngemitteln. Zeitschrift f. Pflanzenern. B. 42. 1936.) untersuchte, ob die organischen Phosphorsäureverbindungen, u. zw. speziell das Glyzerinphosphat und das Phytin, entsprechende Wirkungen auf das Pflanzenwachstum auszuüben imstande sind, verglichen mit der Wirkung des Superphosphates. Es zeigte sich, dass die Ca und K Salze des Glyzerinphosphates im Boden leicht von den Pflanzen aufgenommen werden können und ähnliche, wenn nicht bessere Wirkungen im Ertrag erzielen als das Superphosphat. Bei Anwendung des Phytins war zwar die Reaktion des Bodens von grossem Einfluss, so dass das Phytin schwerer von den Pflanzen aufgenommen wurde, doch waren die Wirkungen trotzdem sehr gut. Er verglich weiters die Wirkungen der im Stallmist vorhandenen Phosphorsäure mit der Wirkung verschiedener Mengen anderer Stallmiste, sowie mit verschiedenen mineralischen Phosphaten. Aus den Resultaten ist es ersichtlich, dass die Wirkung der unlöslichen Stallmistphosphorsäure zumindest dieselbe war wie jene der wasserlöslichen Phosphate. Aus seinen Versuchen geht auch hervor, dass bei der Bewertung der Phosphorsäure des Stallmistes das Kohlenstoff-Phosphorsäure Verhältnis gut verwendbar ist.

Es kann überhaupt festgestellt werden, dass der Gesamtphosphorsäuregehalt des Stallmistes vom Gesichtspunkt des Pflanzenbaus einen grösseren Wert hat als die wasserlösliche Phosphorsäure des Superphosphates.

Aus den Zahlen ist zu ersehen, dass der Phosphorsäuregehalt in den Säckchen überall ziemlich stark zurückgegangen war und dass sich der Gehalt an kohlensaurem Kalk erhöht hat. Es sind also auch in dem in grossen Mengen in den Dünger eingebauten Rohphosphat tiefgehende Veränderungen eingetreten, die weitere Untersuchungen notwendig machen. Es muss noch erwähnt werden dass der Inhalt der Säckchen auch in der Struktur starke Veränderungen erfahren hat. Während das ursprünglich fein gemahlene Rohphosphat kristallinische Struktur besass, wurde nach der Vergärung im Stapel eine mehr amorphe Masse gefunden.

Um die mikrobiologischen Wirkungen auf das Rohphosphat zu beobachten, führte M. Frank einige Versuche aus.

Die Bakterienzählung ergab, dass das Rohphosphat 18,5 Millionen Keime enthielt.

Die Versuche mit sterilisiertem, natürlichem und mit bodengeimpftem Rohphosphat ergaben nach 18 tägiger Reifung im Thermostaten folgende, in Tabelle LXXVI angeführte Werte :

TABELLE LXXVI.
Versuche mit Rohphosphat im Brutkasten

	Nach 18 tägiger Reifung im Thermostaten waren löslich (mg)
Sterilisiertes Rohphosphat	2,56 und 3,56
Natürliches Rohphosphat	3,22 und 4,36
Natürliches Rohphosphat mit Boden- extrakt geimpft	9,62

Die Zahlen beweisen, dass eine Aufschliessung tatsächlich vor sich geht und es kann nicht bezweifelt werden, dass parallel mit der Aufschliessung auch Phosphorsäureassimilation in den Bakterienleibern stattfindet.

In einer anderen Versuchsreihe im Brutkasten, bei welcher der Gehalt des Rohphosphates an löslicher Phosphorsäure 0,6 mg betrug und das Rohphosphat unter Zugabe der in Tabelle LXXVII angegebenen Materialien untersucht wurde, kann auf sowohl chemischen als auch biologischen Aufschluss geschlossen werden.

Als Ziel der phosphorsauren Vergärung des Stalldüngers galt mir von Haus aus — wie ich dies schon eingangs erwähnt habe — die Überführung der mineralischen Phosphorsäurebindung in organische, da die Phosphorsäure in dieser Form grössere und sicherere Erträge zeitigt. Ich konnte auch ohne weiteres annehmen, dass während des Gärungs- und Reifevorganges des Stalldüngers in Gegenwart von Phosphorsäure wahrscheinlich auch eine Qualitätsverbesserung

TABELLE LXXVII.

Versuche mit Rohphosphat im Brutkasten

Rohphosphat mit	Nach 18 tägiger Reifung im Thermostaten vorhandene lösliche Menge an P_2O_5 (mg)
Destilliertem Wasser	1,10
1%-iger Ammoniaklösung	1,18
1%-iger Ammoniaklösung mit Boden- extrakt geimpft	1,95
Kohlesäurehaltigem Wasser.....	1,82
Kohlesäurehaltigem Wasser mit Bodenextrakt geimpft	2,50

des Düngers stattfindet, da ja, wie allgemein bekannt, der Stalldünger genügend Stickstoff und Kali enthält, aber an Phosphorsäure Mangel leidet.

Die wichtigste und entscheidende Frage bezüglich der phosphorsauren Vergärung des Stalldüngers ist aber, *ob die Phosphorsäure in organische Bindung übergeht oder nicht.*

Dass die Phosphorsäure des Superphosphates während der Vergärung und Reifung in andere Formen übergeht, beweist, dass die Wasserlöslichkeit zum grössten Teil aufhört, und beweisen auch die Untersuchungen von R a u t e n b e r g. Ebenso können auch die Erhöhung der Wirkungsfähigkeit und der Wirkung der mit Phosphorsäure des Superphosphates vergorenen Stalldünger als erwiesen betrachtet werden, da diesbezüglich genügend Versuchs- und Untersuchungsmaterial zur Verfügung steht. Erwiesen ist auch, sowohl dem Rauminhalt als auch dem Gewichte nach, dass die Vergärung des Stallmistes mit Superphosphat eine bedeutend grössere Ausbeute an Dünger, grösseren Stickstoffgehalt u. s. w. sichert. Alle diese Eigenschaften sind von grösster Wichtigkeit für die Praxis. Schädlich kann es sich eventuell auswirken, dass sich bei der Vergärung mit Superphosphat leicht zu hohe Temperaturen ergeben. Nachdem aber diese nur dann auftreten, wenn der Dünger zu viel Stroh enthält, kann die richtige Durchführung leicht geregelt werden.

Weitere Untersuchungen und Beweise benötigt aber die Frage, ob das Rohphosphat die nötigen Veränderungen erfährt und welche Bedingungen eingehalten werden müssen, dass dies stattfindet. Es ist nämlich aus den Untersuchungsergebnissen und auch aus den später bekanntgegebenen Freilandversuchsergebnissen zu ersehen, dass der mit Rohphosphat vergorene Stalldünger oft grössere Wirkungen sichert als der mit Superphosphat vergorene.

Die tatsächliche Umwandlung der Rohphosphat-phosphorsäure zeigen bisher nachstehende Versuchs- und Untersuchungsergebnisse :

1. Die Veränderungen, welche das in Säckchen in den Düngerstapeln eingebaute Rohphosphat erlitten hat.
2. Die in nachstehenden Tabellen LXXIX, LXXX und LXXXI angeführten Versuchsergebnisse.
3. Die Ergebnisse der Nitrifikationsversuche, welche in den Abbildungen 17, 18, 19 und 20 dargestellt sind.
4. Die bei der Vergärung mit Rohphosphat erhaltenen grösseren Dünger-
ausbeuten.
5. Die temperaturerniedrigende Wirkung des Rohphosphates auf die
Vergärungstemperaturen.
6. Die Ergebnisse der Freilandversuche.
7. Die Löslichkeitsveränderungen.

Wir versuchten ausserdem die Bestimmung der in organischer Bindung vorhandenen Phosphorsäure nach der Methode S. R. Dickmann und E. E. de Turk. (Method of Determination of the org. Phosphorus of soil. Illinois Exp. St. Soil Sc. 1938.) Diese Methode besteht darin, dass im Anfange während kürzerer Zeit die anorganisch gebundene Phosphorsäure mit $\frac{2}{10}$ n Schwefelsäure gelöst wird, dann durch weitere Einwirkung dieser Schwefelsäure, die leicht hydrolysierbare, organisch gebundene Phosphorsäure bestimmt wird, und zum Schluss, nach Oxydierung des Rückstandes mit H_2O_2 , die schwer hydrolysierbare. Diese Methode ist für den Boden und nicht für den Dünger ausgearbeitet und ergab deshalb bei mehrfacher Wiederholung ziemlich verschiedene Werte, so dass sie in diesem Falle ungenau ist. Nachdem aber die Mittelwerte der Untersuchungsergebnisse dennoch einen kleinen Einblick in die Löslichkeitsverhältnisse gestatten, gebe ich in der Tabelle LXXVIII die Durchschnittsergebnisse bekannt.

TABELLE LXXVIII.

Bestimmung der Phosphorsäure nach der Methode von S. R. Dickmann und E. E. de Turk
(Durchschnittswerte mehrerer Versuche)

Düngerprobe aus Stapel	P ₂ O ₅ in mineral. Bindung %	In 2% Zitronens. lösliche P ₂ O ₅ %	Leicht	Schwer	Gesamte organ. P ₂ O ₅ %	Gesamt P ₂ O ₅ %
			hydrolysierbare organische P ₂ O ₅ %			
I.	0,61	0,12	0,21	0,54	0,75	1,36
II.	1,72	1,20	0,32	0,45	0,77	2,49
III.	3,19	1,58	0,25	0,60	0,85	4,04
IV.	2,16	1,40	0,60	0,65	1,25	3,46
V.	1,92	1,64	0,42	0,53	0,95	2,87

Obzwar, wie schon gesagt, die Zahlenergebnisse nur bedingte und hauptsächlich für Vergleiche brauchbare Resultate zeigen, kann aus ihnen nichtsdestoweniger folgendes abgeleitet werden :

quantitative Versuche im Brutkasten angestellt, indem ein bekannter Boden, mit je 2% der verschiedenen Dünger vermisch, im Thermostaten durch 21 Tage bebrütet wurde und nachher die Gehalte an aufnehmbarem Stickstoff und aufnehmbarer Phosphorsäure ermittelt wurden.

Die Ergebnisse der Versuche sind in nachstehenden Tabellen LXXIX, und LXXXI angegeben.

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, dass der Versuchsboden bedeutend geringere Stickstoff- und Phosphorsäurenachlieferungsvermögen zeigte als die gedüngten Böden. Das Phosphorsäurenachlieferungsvermögen des ohne Phosphorsäure vergorenen Düngers betrug im Durchschnitt der zwei Versuche nur 14,3 mg, hingegen zeigten alle anderen Dünger, die mit Phosphorsäure vergoren waren, ein sehr hohes Phosphorsäurenachlieferungsvermögen.

Ähnliche Ergebnisse wurden auch im Jahre 1949 in allen drei Versuchsreihen ergaltn. Sie sind aus Tabelle LXXXI zu ersehen. Ein Unterschied zeigt sich nur darin, dass in diesen Versuchen das Phosphorsäurenachlieferungsvermögen der mit Rohphosphat vergorenen Dünger kleiner war. Der Grund hiefür dürfte im ungünstigen Stroh-Exkrementen Verhältnis liegen.

TABELLE LXXXI.

Ergebnisse mit Düngern des Jahres 1949 auf den der Versuchsstationen
(Dauer des Brutversuches 18 Tage Ergebnisse in mg/100 g)

Düngerstapel	Keszthely		Debrecen		Martonvásár	
	$\text{NH}_4\text{--N}$ + $\text{NO}_3\text{--N}$	P_2O_5	$\text{NH}_4\text{--N}$ + $\text{NO}_3\text{--N}$	P_2O_5	$\text{NH}_4\text{--N}$ + $\text{NO}_3\text{--N}$	P_2O_5
Boden	2,15	3,50	2,15	3,50	2,15	3,50
I.	2,60	9,45	3,64	12,10	2,70	9,95
I/a	2,94	10,20	3,86	11,60	2,81	8,00
Durchschnitt	2,77	9,84	3,75	11,85	2,76	8,98
II.	1,86	48,70	3,51	45,70	2,96	40,30
II/a	2,42	46,20	3,96	47,40	2,24	45,50
Durchschnitt	2,14	47,50	3,70	46,40	2,25	42,90
III.	2,04	61,60	3,08	67,30	3,16	70,40
III/a	1,81	62,00	3,04	68,50	3,53	74,00
Durchschnitt	1,93	61,80	3,06	67,90	3,35	72,20
IV.	2,50	23,00	3,48	17,20	3,20	11,10
IV/a	2,83	22,40	4,48	20,90	2,80	12,80
Durchschnitt	2,67	22,70	3,98	19,10	3,00	11,95
V.	3,30	16,10	4,75	19,80	5,06	13,90
V/a	2,96	14,10	5,18	18,60	4,52	13,60
Durchschnitt	3,13	15,10	4,97	19,20	4,79	13,75

Wie aus den Zahlen der obigen Tabellen hervorgeht, hat das Superphosphat in allen Versuchen die Stickstoffassimilation etwas erhöht, wie dies auch aus den ersten Versuchen im Jahre 1947 ersichtlich war. Der Gehalt an leicht löslicher Phosphorsäure wurde in allen Versuchen mit der Laktatmethode bestimmt.

Die Nitrifikationsversuche

Um einen weiteren Einblick in die Wirkungsfähigkeit der verschiedenen vergorenen Dünger der Jahre 1948 und 1949 zu erhalten, führte M. Frank noch Nitrifikationsversuche durch, deren Ergebnisse Abbildungen 17, 18, 19 und 20 zeigen.

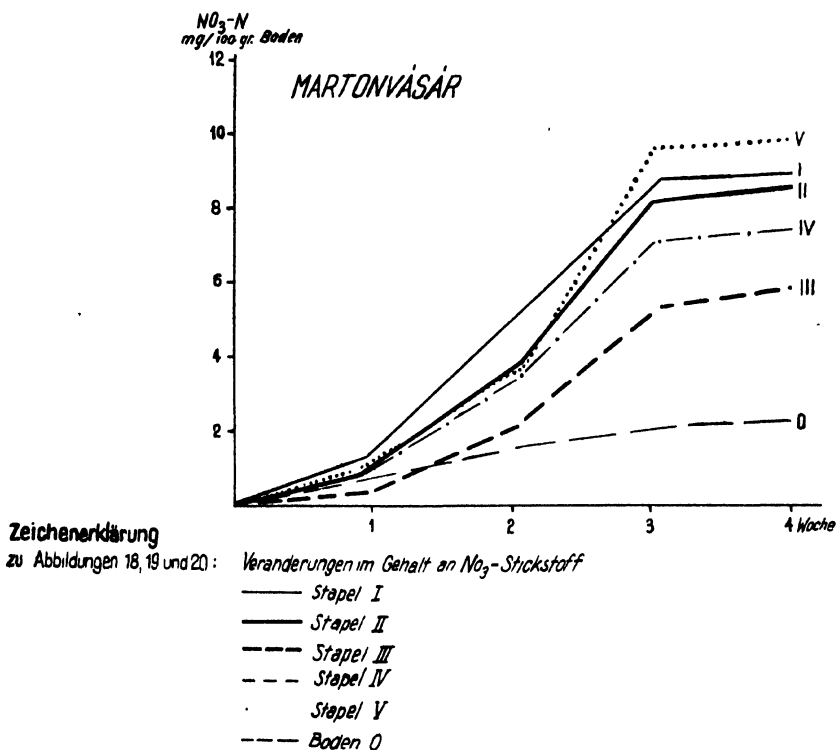


Abb. 17.

Aus den Abbildungen ist zu ersehen, dass die grösste Menge an Salpeter überall durch jene Dünger gebildet wurde, welche mit Rohphosphat vergoren worden waren.

Wie ersichtlich, ergaben sich in den Jahren 1948 und 1949 mit den Nitrifikationsversuchen die gleichen Ergebnisse, wie dies bei den Versuche von 1947

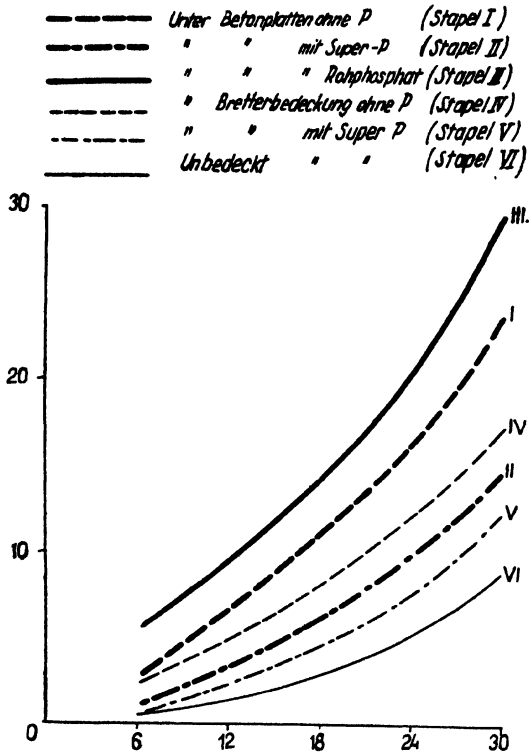


Abb. 20.

auf verschiedenen Parzellen Parallelversuche mit dem durch die Bauern ohne Phosphorsäure vergorenen Stallmist angesetzt und die Wirkungen beobachtet werden. Obzwar die Ergebnisse nicht gemessen wurden, zeigte es sich eindeutig und überall, dass der mit Phosphorsäure vergorene Stallmist viel bessere Resultate sicherte. So war z. B. der Ertrag an Luzernenheu bei einem Bauern noch im Jahre 1949 auf der Phosphorparzelle nahe doppelt so gross, wie auf jener, auf welcher er seinen eigenen Dünger verwendet hatte.

Genauere Versuche führte F. H o r v á t h im Jahre 1943 auf einer staatlichen Versuchsdomäne durch. Die Versuche wurden von ihm mit Mais, Kartoffeln und Sonnenblumen mit dreifacher Wiederholung durchgeführt, und zwar :

1. mit 300 dz Stallmist mit 200 kg Superphosphat vergoren,
2. mit ohne Superphosphat vergorenem Stallmist,
3. wie unter 2., doch vor dem Einackern mit 200 kg Superphosphat bestreutem Stallmist.

Die Ergebnisse waren folgende :

Результаты показывают естественно не абсолютные величины, но несомненно однородную своеобразность.

А именно :

В течение разложения навоза с суперфосфатом возникло, по сравнению с навозом разлагающимся без фосфора незначительное понижение температуры, которое через несколько дней выравнялось и в конце концов привело к повышению температуры. Температуры, показавшиеся во время разложения и во время созревания, были измерены в отдельности. Хотя и невозможно время разложения и созревания точно разделить друг от друга, но я все-таки применил этот способ по причинам целесообразности. Сроком служил тот день, в который навоз больше не прибавлялся.

Кроме измерений температур, я распорядился также производить во время созревания навоза измерения появляющихся осадков, чтобы установить, насколько велики и какие вообще осадки происходят во время различных периодов разложения навоза.

Также как во время периода разложения, так и во время созревания, *возникли изменения температуры одинакового направления, при каждом отдельном опыте и в каждом году.*

Эти данные приводятся за 1948 год на таблице XXI и за 1949 год на таблице LIII.

Всюду одинаково видно, что суперфосфат производит на развитие температуры во время периодов разложения и созревания в общем повышающее действие, в то время как фосфорит действует на нее снижающее.

Оказывается несомненным, что дозировка различного рода фосфора в навоз имеет влияние на его разложение. Какого рода это влияние очевидно из нижеследующих опытных данных.

Изменение рН величин

По рН величинам зрелого навоза можно заключить, что суперфосфат — при обычных методах измерения рН величин — первоначально снижает эти величины в навозе, по сравнению с навозом, разлагающийся без фосфора в то время как фосфорит их увеличивает.

С методом измерения рН величин по гнездам, как уже мною было упомянуто, было установлено, что в местах соприкосновения суперфосфата с навозом появляются сперва очень сильные, доходящие до рН 3, снижения. После раскрытия штабелей, для установления рН изменений, можно было видеть в местах соприкосновения суперфосфата с навозом, что в гнездах очень скоро образуется щелочный процесс. При опытах в 1949 году, мы имели возможность, *при раскрытии штабелей всех трех хозяйств, взять из навоза, обработанного с суперфосфатом, несколько комков суперфосфата, величиной в лесной орех, и их исследовать. Результат исследований был однородным: суперфосфатные комки потеряли свою первоначальную кислотность и показали величины от рН 6.98 до 7.30. Мы также установили, что в этих суперфосфатных комках, величиной в лесной орех, не было и следа аммония, но они содержали карбонаты. Эти данные показывают, что суперфосфат подвергся сильному изменению во время разложения навоза.*

Исследование газов, образующихся при разложении

После того, как мы отсасывали, возникшие во время разложения и находящиеся в штабелях под железными колпаками газы в Эрехате в три различные перигды, точно по 10 литров из под каждого колпака и в них установили присутствие углекислоты и аммония, мы получили величины, которые приведены на таблице LVII.

По этим величинам видно, что *самое большое количество углекислоты происходит из навоза, который разлагается без фосфора и с фосфоритом, а самое меньшее количество аммония происходило, главным образом, из тех камер, где навоз часто поливался водой и навозной жижей и разлагался с фосфоритом.*

Из этого можно вывести заключение, что самое большое образование углекислоты происходит от более сильного разложения, а напротив, меньшее количество аммония указывает на более сильное образование новых органических веществ.

Взятие образцов

Весьма трудно получить из навоза такие образцы, по опытным данным которых можно выводить какие-либо закономерности. Несмотря на это, нам удалось и эту проб-

Общее содержание азота и фосфора в зрелом навозе

Общее содержание азота и фосфора в навозах, полученных при разложении навоза в 1948 и 1949 гг., видны из данных таблиц LXIX, LXX и LXXI.

По этим данным видно, что в навозе азот и фосфор неравномерно распределены. Увеличение содержания азота, или же уменьшение потерь в азоте — вследствие действия фосфора — возможно было в 1949 году только установить при опытах в Эрдехате. Зато в 1948 году уменьшения потерь в азоте можно было установить при опытах в Эрдехате и в Кестхей.

Полученные противоположные результаты при опытах в 1949 году в Дебрецен—Паллаге, видимо нужно отнести к тому факту, что тут, к сожалению, навоз в камерах был очень неоднородным и содержал много мусора. Ввиду меньшего количества рогатого скота, здесь ежедневно не удавалось достичь предписанного количества навоза в 150 кг на одну камеру и поэтому к навозу прибавляли мусор. Зато в Кестхей разница становится понятной, если мы обращаем внимание на измерения температур на таблицах по разложению навоза. В Кестхей соотношение между подстилкой и коровьим навозом было весьма неблагоприятным, так как тут коровы находились в коровнике только во время доения. Вначале температуры по разложению поднимались выше 82° и ввиду этой большой температуры возникла дезинфекция, после чего в навозе произошли весьма незначительные изменения. Это подтверждается и тем, как это и явствует из последующих температурных данных, что кестхейский навоз скоро охлаждался.

Действие суперфосфата и фосфоритной муки на содержание азота и увеличение количества навоза.

Из вышеприведенных таблиц видно, что действие фосфора распространяется не только на содержание органических веществ, но и на азотный режим вообще, во время его разложения. Это было исследовано уже многими учеными. Из приведенных в тексте литературных данных Никлевского, Товборга Иенсена, А. Габриэла К. Неринга, М. Шаттнера, Леммерманна, Ярусова и Черновина видно, что большинство из них достигло положительных результатов. Но все они приписывали установленную потерю, в уменьшении содержания азота действию суперфосфата, химическим влиянием и производили опыты с той целью, чтобы примененный суперфосфат, или же другие вещества соединяясь с аммонием навоза, препятствовали испарению.

В нашем случае эти вопросы должны быть оценены иначе и принадлежат к другой области, т. к. мы применяли фосфор не для химических, а для микробиологических целей разложения.

Хотя нет сомнения в том, что во время разложения навоза уменьшение потерь в азоте — вследствие действия фосфора — очень значительное и это действие имеет такую же ценность, как увеличение количества навоза, то все-таки оно имеет второстепенное значение, т. к. с практической точки зрения, главным образом, благодаря влиянию фосфора на процесс разложения, появляющиеся качественные улучшения навоза и образующийся гумус, с большим содержанием азота и фосфора обеспечивают самую большую эффективность.

Необходимо, однако, подчеркнуть, что влияние фосфора на содержание азота и на увеличение количества навоза только тогда может развиваться с наибольшим успехом, если тщательной обработкой навоза содержание влаги последнего остается без изменения и мы во всех отношениях обеспечиваем те предпосылки, благодаря которым делается возможным правильное разложение и созревание навоза. Особую ценность в этом отношении имеют данные Др. Г. Ланга, установленные им при разложении навоза без покрывки.

Действие фосфора на содержание в навозе азота и фосфора, хорошо иллюстрируют, приведенные на таблице LXXII соотношения между С и N также и показанные на таблице LXXIII соотношения между С и Р.

Изменения в минеральных фосфорных соединениях в течение разложения и созревания навоза

Вопросом о действии фосфора и ее изменениях в навозе занимались уже многие ученые. Среди исследований в этом направлении выделяются, упомянутые

served the purpose of enabling us to observe whether the carbon dioxide and ammonium contained in the manure, as well as the microbiological effects, give rise to changes in the raw phosphate placed in these sacks, and, if so, what changes are caused by them?

The greatest emphasis was placed on the measurement of the changes of temperature occurring during the process of the fermentation and ripening of the manure. However, in consequence of the fact that temperatures measured in the same stack of manure at different points often show rather considerable differences because the process of fermentation — in consequence of the inhomogeneity of the manure — takes a different course in each nest, I applied wooden stakes, as demonstrated in Fig. 9. These stakes were placed 50, 100 and 150 cm above the earth, penetrating to a depth of exactly one metre. The thermometers were applied at these places, thus enabling us to measure temperatures daily at the same place and at the same depth, i. e. always in the same nests.

Change of Temperature of the Manures

Tables IX—XIV. contain the temperatures measured during the process of the fermentation of the manures at Erdőhát in 1948. The above-mentioned tables also indicate the daily doses of the amounts of raw manure, fertilizer and water. Temperatures were measured during the course of fermentation, i. e. the initial formation was measured in the layers of manure deposited on the second and eighth day.

We proceeded in the same manner when measuring the temperatures increasing during the course of the ripening of the manures. The results of the latter in 1948 are indicated by the data of Tables XV—XX.

In 1949, the measurements of temperature were effected in the same way as in 1948. Tables XXIII—LII. contain the results of these measurements at Erdőhát, Debrecen-Pallagpuszta and Keszthely.

The results manifested themselves in values which — though, of course, not absolute — certainly possessed identical characteristics.

In the stacks of manure fermented with superphosphate — as compared to those fermented without phosphate — during the course of fermentations a slight decrease of temperature became apparent in the initial stage. Temperatures, subsequently, became equal within a few days and, finally, those of the stacks fermented with superphosphate showed an increase of temperature. Temperatures during the processes of fermentation and during the period of ripening were measured separately. Though it is, of course, hardly possible to isolate these two periods (of fermentation and ripening) exactly, I nevertheless chose this method for practical reasons. The day after which no more manure was being deposited in the stacks, was taken as limit.

Besides the measurement of temperature, the measurements of the reduction in volume taking place during the period of ripening were also regularly noted to observe to what an extent and in what ways the diminutions take place during the course of the various processes of fermentation.

In every experiment and in every year, the changes of temperature recorded showed an identical direction, both during the period of fermentation and the period of ripening.

In a summarized form, I present them in Table XXI. for the year 1948, and in Table LIII. for 1949.

It becomes uniformly apparent that on the basis of changes of temperature during the whole period of fermentation and ripening, superphosphate had an increasing effect on temperature, while raw phosphate a diminishing one.

In consequence, it is unquestionable that phosphorus compounds mixed to the manure influence the decomposition of manure. The nature of this influence will become apparent from the following data of investigations.

Change of pH Values

Examination of the pH values of the ripe manures shows that on the basis of the usual pH measuring procedure superphosphate causes a slight decrease in the values of the manures as compared to manures fermented without phosphate, while raw phosphate tends to increase the pH values.

Effect of Superphosphate and Raw Phosphate on Nitrogen Content and Manure Gains

From the Tables listed above it becomes evident that during the course of the decomposition of stable manure phosphorus exercises an influence not only on the content of organic substances but on the nitrogen metabolism as well. Many authors investigated already the influence exercised by superphosphate on the nitrogen content. From the data of literature: according to Niklewsky, Towborg Jensen, A. Gabriel, K. Nehring, M. Schattner, Lemmermann, Jarusov and Tchernovin, listed in the text, it appears that most of them obtained definitive positive results. All of these, however, attributed the decrease of nitrogen losses observed as a result of superphosphate rather to chemical effects and carried out experiments with the aim that the superphosphate or other compounds added to the manure should chemically absorb the ammonia content of the manure and thus protect it from evaporation.

In our case, however, when applying phosphorus not for chemical but for microbiological fermentation purposes, these questions have quite another shape and should be judged differently.

Although it is certain that the decrease of nitrogen losses during the course of fermentation as a result of phosphorus doses, is very remarkable and of the same value as the increase of manure gains, nevertheless they are only of secondary importance since in practice it is chiefly the improvement of the quality of the manure resulting from the effect of phosphorus on the process of fermentation and the microflora produced thereby containing a greater amount of nitrogen and phosphorus that ensure the greatest value.

It should be emphasised, however, that the influence exercised by phosphorus on the nitrogen content and manure gains may be exploited completely only in the case when we preserve the humidity content of the manure by careful handling and ensure in every way the conditions enabling proper fermentation and ripening of the manure. The data collected by Dr. Géza Láng in connection with the method of fermentation which leaves the manure stacks uncovered, lend special significance to the above warning.

The effect of phosphates on the nitrogen and phosphorus content of manures is eloquently demonstrated by the carbon : nitrogen proportions contained in Table LXXII. and the carbon : phosphorus proportions shown in Table LXXIII.

Transformation of Phosphorus in mineral form during the Decomposition and Ripening of the Manures

Many authors investigated already the question of the effectiveness and transformation of phosphorus contained in stable manure. Among the investigations carried out in this direction the outstanding studies of Rautenberg, Sauerlandt, Scheffer, Mamtchenkov-Romakevitch-Feryulakaya, Samoliov, Gerretsen, Kappen, Hausmann, Waksman and Mitscherlich are enumerated in the text.

The relations of the water and lactate solubility of the phosphorus contained in manures of the Keszthely experiments are shown e. g. in Table LXXIV.

It can be stated that the solubility of phosphorus was most satisfactory in the manure stacks I., II. and III., fermented with the method of concrete slabs. The quantity of the easily soluble phosphorus is doubtlessly determined by the circumstances of the ripening of the manure and particularly by the humidity content. The origin of phosphoric acid, i. e. whether the phosphorus of superphosphate or raw phosphate is present, has hardly any influence.

The results of the examination of solubility also reveal that the form of bond of phosphorus added to the manure has also changed.

The fact that these transformations prevail to a large extent becomes particularly apparent when studying the data of examination of the raw phosphate content of the little sacks formerly built into the manure. Table LXXV. contains the results of this examination. It can be stated that the phosphorus content of the raw phosphate — the original phosphorus content of which totalled 31.73 per cent. — diminished in the layer directly in contact with the manure to a far greater extent than in the inner layer. Further, it could be established that both the phosphorus content soluble in citric acid and the calcium carbonate content of the raw phosphate contained in the little sacks had been considerably increased. The phosphorus content soluble in citric acid contains the quantities of phosphorus soluble in water and bound colloiddally, just as eventually also the easily hydrolysable phosphorus content of organic bond.

Consequently, both the results of the incubation experiments and those of the nitrification experiments show without exception that the effectiveness of manures fermented with phosphate — and among these particularly the effectiveness of manures fermented with raw phosphate — greatly surpasses the effectiveness of manures fermented without phosphate.

The results of the experiments carried out at Debrecen-Pallagpuszta lead us to conclusions of outstanding importance. It can be clearly stated that the effectiveness of manure fermented with raw phosphate surpassed that of the manure fermented without phosphate even in soils rich in phosphorus. This fact can only be attributed to the superior quality of microflora.

The results of the experiments and investigations reviewed above show without exception that superphosphate and raw phosphate produced favourable changes in the manures in the case when phosphates were applied for the purpose of fermentation.

It should be stated, however, that these results can only develop to the fullest extent when

1. we ensure the humidity content necessary to the useful fermentation of manures,
2. we pay particular attention to maintain a suitable proportion of straw and excrements in the raw manure.

When these conditions are adhered to, the method of the fermentation of manures with phosphate, and particularly with raw phosphate, enables us to increase the fertility of our soils to a larger extent and with more promising results than was hitherto possible, while at the same time we can lastingly ensure the natural phosphorus-regenerating capacity of our soils by greatly improving our production in a less expensive way.

According to the results of our experiments, we can increase manure gain yearly by 15—20 q per animal and if we take into consideration that according to the ripening and nitrification experiments the effectiveness of manures increases to a very large extent, then their further testing in a wide field can and should be advised by all means.

We should also take into consideration, however, that both the manure gains and the increase in effectiveness enable us to decrease the amount of manure hitherto used per territorial units to a suitable extent and thus — with the aid of the method of fermentation of manure with phosphate — be able to manure approximately 20 per cent. more soil yearly, while the number of cattle remains the same and apart from this we shall still be able to increase our crops.

In conclusion, the experiments and investigations carried out for a period of three years amply testify that

1. the temperature of manure fermented with superphosphate is higher, while that of manure fermented with raw phosphate is lower than that of manure fermented without phosphate ;
2. the amount of manure gain of both the manures fermented with superphosphate and raw phosphate is greater than that of manures fermented without phosphate ;
3. the loss of nitrogen during the course of fermentation and ripening of manures fermented with phosphate is less than that of manures fermented without phosphate ;
4. the application of mineral phosphorus contained in both superphosphate and raw phosphate — being transformed during the course of fermentation and ripening into partly colloidal form, partly organic bond — ensures better results than the water soluble phosphorus in of superphosphate added to the soil ;
5. the results of both the ripening and the nitrification experiments prove that manures obtained with the method of fermentation with phosphate achieve a greater effectiveness than manures fermented without phosphate ;
6. the application of superphosphate for purposes of manure fermentation is advisable instead of raw phosphate — generally to be more preferred — in the case when little straw is used for litter and it is necessary to increase the temperature during fermentation.

It is still to be studied how the manures gained by the method of fermentation with phosphate behave in the complicated biochemical system of soils with different qualities, and how the soil and the plants utilize the nutrients and humus types contained in the manures.

Experiments are in progress on all three experimental farms of investigate these questions. The problem is also studied by pot experiments.

The results of field experiments carried out to this date indicate that we can hope to obtain very favourable results.

Akadémiai kiadó (Budapest, V., Alkotmány-u. 21.) Felelős Mesttyán János

Akadémiai nyomda Budapest, V., Gerlóczy-u. 2. — 13025/51. — Felelős vezető : ifj. Puskás Ferenc

